BOOKS

CAB INTERNATIONAL
MYCOLOGICAL INSTITUTE
LIBRARY

IMI \ Books /NAV ✓

COMMONWEALTH MYCOLOGICAL INSTITUTE
10 SEP 1959

LES

PRINCIPAUX ENNEMIS DU CACAOYER

AUX ILES DE SAN-THOMÉ ET DE PRINCIPE

Il a été tiré de cet ouvrage :

250 exemplaires pour la " Portuguese Trade Corporation Ltd " ;
250 — pour la " Societade d'Emigraçao para San-Thome e Principe " ;
500 — pour l'auteur,
tous numérotés.

Exemplaire N° 701

LES

Principaux Ennemis du Cacaoyer

AUX

Iles de San-Thomé et de Principe

Rapport sur une Mission d'Étude Agricole et Phytopathologique

PAR

HENRI C. NAVEL

DIRECTEUR DU JARDIN BOTANIQUE DE MONSERRATE A CINTRA
CHEF DE LA MISSION AGRICOLE ET PHYTOPATHOLOGIQUE
DE LA SOCIÉTÉ D'ÉMIGRATION AUX ILES DE SAN-THOMÉ ET DE PRINCIPE
CHARGÉ DE MISSION
DES MINISTÈRES DES COLONIES ET DE L'INSTRUCTION PUBLIQUE
ET DES BEAUX-ARTS
CHEVALIER DE LA LÉGION D'HONNEUR
OFFICIER D'ACADÉMIE, CHEVALIER DU MÉRITE AGRICOLE
OFFICIER DE SAINT-JACQUES DE L'ÉPÉE
CHEVALIER D'ISABELLE LA CATHOLIQUE

AVEC 53 REPRODUCTIONS PHOTOGRAPHIQUES, 2 CARTES ET 4 PLANCHES EN COULEURS

Publication subventionnée par la PORTUGUESE TRADE CORPORATION LTD
196, rue Saint-Julian, Lisbonne

PARIS
ÉMILE LAROSE, LIBRAIRE-ÉDITEUR
11, RUE VICTOR-COUSIN, 11

1921

AVANT-PROPOS

La Direction de la Sociedade d'Emigraçao para San-Thomé e Principe, alarmée par suite des dégâts causés aux plantations de ces îles par différents ennemis du cacaoyer, envoya sur les lieux, au début de 1919, une Mission technique y étudier ces ennemis et indiquer les moyens de les combattre.

Comme, dès 1916, j'avais déjà signalé le grave danger que présentaient ces ennemis, la Direction me demanda mon concours et me nomma chef de la Mission ; je m'adjoignis comme collaborateur un ingénieur agronome. Malheureusement, ce dernier abandonna la Mission au milieu de ses travaux pour revenir en Europe et ne m'aida pas comme il aurait dû le faire.

Les notes contenues dans ce rapport sont le résultat d'études faites sur les échantillons que j'ai recueillis, avec l'aide d'un élève ingénieur et de quelques administrateurs de Plantations. Ces échantillons ont été remis, les uns au Muséum National d'Histoire Naturelle, les autres au Laboratoire d'Entomologie agricole de Paris.

Dans cet avant-propos, je ne veux que chercher à exprimer ma bien sincère reconnaissance à tous ceux dont l'accueil cordial et le précieux concours m'ont permis de mener ma tâche relativement à bonne fin.

Au cours de mes visites à toutes les propriétés des deux Iles, les Administrateurs me témoignèrent une hospitalité si franche et si cordiale que je ne l'oublierai jamais. Il en fut de même de la plupart des autorités de la Colonie et des autres personnes avec lesquelles je me suis trouvé en contact.

La Direction de la Société d'Emigration mit à ma disposition tous les moyens matériels ainsi que son influence. Elle

voulut bien souscrire à un certain nombre d'exemplaires de ce modeste travail. Que les Membres de la Direction, et particulièrement mon ami, M. le Colonel Freire de Andrade, veuillent bien accepter l'expression de ma vive gratitude.

Les Directeurs des Départements de produits coloniaux de la Portuguese Trade Corporation Ltd, MM. Alleaume et Bessodes, m'accordèrent, dès la première heure, leur concours financier pour la publication de ce travail. Je ne sais comment les remercier.

Que M. le Curateur D. Antonio Augusto de Aguiar et MM. Poco Leitao, Honorato de Mendonça ; Docteur Julio Freire ; Docteur Vasconcellos ; M. Stromp, hauts fonctionnaires de la Colonie, ainsi que MM. les Administrateurs des Roças, veuillent bien accepter mes remerciements pour leur aimable accueil. Je dois remercier particulièrement les personnes suivantes qui m'ont aidé à récolter des échantillons pour études : M. le Docteur Arnaldo de Lemos, ainsi que M. Telmo Bandeira, Administrateur de la Roça Agua Ize, MM. Vianna da Motta, Guilherme Pereira et Rebello d'Andrade, Administrateurs des Roças de M. le Marquis de Valle Flor, et MM. Rocha, Santa Marthe, Sepulvedo Veloso, Aime Palanque, etc., Administrateurs de Roças.

Je dois une mention spéciale pour l'élève ingénieur Henriques Guimaraes. Lorsque mon collaborateur m'abandonna, il voulut bien m'accompagner et, pendant cinq mois, nous avons visité les propriétés de San-Thomé et de Principe. Il fut pour moi un compagnon dévoué et m'aida à recueillir et à préparer de nombreux échantillons d'histoire naturelle.

Je prie aussi les personnes suivantes de trouver ici l'expression de ma sincère gratitude : M. le Professeur Mangin, Directeur du Muséum National d'Histoire Naturelle ; M. le Docteur P. Marchal, Directeur du Laboratoire d'Entomologie de Paris, et ses collaborateurs, M^me^ Vuillet et M. Vayssière ; M. Prudhomme, Directeur du Jardin Colonial de Nogent-sur-Marne, qui ont bien voulu mettre leurs laboratoires à ma disposition, et M. Patouillard, qui voulut bien examiner quelques champignons.

M. Millot, Professeur de dessin au Muséum, dessina les planches en couleur d'après les échantillons que j'avais rapportés et s'occupa de leur exécution ; M. A. Maublanc, Chef de travaux du Service des Epiphyties, voulut bien se charger de surveiller l'impression de mon manuscrit et, en mon absence, de revoir les épreuves. Que tous deux acceptent mes vifs remerciements.

Juin 1920.

H.-C. NAVEL.

ERRATA

Page 16, ligne 1, lire : Souza, au lieu de : Souz.
Page 18, ligne 24, lire : 2 à 5 mètres, au lieu de : 2m,5.
Page 18, ligne 25, lire : Miguel, au lieu de : Niguel.
Page 19, ligne 15, lire : 800 mètres, au lieu de : 80 mètres.
Planche II, figure 4, lire : (Foros), au lieu de : (Feros).
Page 28, ligne 2, lire : tant, au lieu de : tané.
Page 31, ligne 13, lire : Monte-Café, au lieu de : Mont-Café.
Page 40, ligne 15, lire : les, au lieu de : le.
Page 41, ligne 10, lire : les a, au lieu de : a les.
Page 42, ligne 22, lire : inutilisables, au lieu de : utilisables.
Page 48, ligne 2, lire : *Caçarema*, au lieu de : *Cacarema*.
Page 48, ligne 34, lire : *Trinidad thrips of*, au lieu de : *Triniad thrips og*.
Page 63, ligne 9, supprimer : de.
Page 71, ligne 6, lire : cacao, au lieu de : cadao.
Page 86, ligne 13, lire : pycnides, au lieu de : pycinides.
Page 87, ligne 29, lire : lorsque, au lieu de : losque.
Page 92, ligne 31, lire : le, au lieu de : la.
Page 95, ligne 35, lire : Faber, au lieu de : Paber.
Page 107, ligne 1, lire : minutieusement, au lieu de : minitieusement.

NOTES EXPLICATIVES

Il me semble utile de dire comment fut organisée la Mission.

Engagé comme Chef de la Mission Agricole et Phytopathologique, j'avais comme collaborateur Dom Martinho F. P. C. D'après notre contrat, nous devions visiter minutieusement toutes les propriétés des deux îles, y faire nos observations, recueillir des matériaux d'études et donner à l'occasion les conseils les plus urgents aux administrateurs. Notre séjour dans la colonie devait être d'un minimum de cinq mois.

A notre retour de San-Thomé, nous devions aller en France où nous devions compléter l'étude de nos échantillons dans les laboratoires du Muséum National d'Histoire Naturelle, de la Station entomologique de Paris et du Jardin Colonial de Nogent-sur-Marne. Nous devions remettre un rapport donnant le résultat de nos études.

Mon collaborateur abandonna la Mission au bout de quatre mois ; ses visites, fort incomplètes, s'étaient limitées à quelques propriétés, à peine au tiers de l'ensemble, presque toutes dans la même zone climatérique, et il n'alla pas à l'île de Principe.

Dès son retour à Lisbonne, il présentait un rapport où figurent des notes prises en commun ainsi que les siennes et surtout ce qu'il a vu... dans les livres. Je ne puis m'empêcher de sourire de ce qu'il y écrit au sujet de la Mosquilla (Mosquilla Vastatrix) ; il n'a jamais ni vu ni étudié cet insecte à San-Thomé ; je ne l'ai pas trouvé non plus, mais il reproduit une note concernant cet insecte au Brésil, note que j'avais dans ma documentation sur le cacaoyer sans indication de la région. Dans son rapport, il ne signale pas l'altise (Nisotra

Theobromæ) ni l'Helopeltis sp. qui sont très abondants et causent de sérieux dégâts, il ne signale pas non plus les borers (Eupholonotus Myrmeleon et Apate monachus), ni l'Ocol (Mallodon Downesi), qui creusent des galeries dans les troncs des cacaoyers et dont les dégâts sont importants. Il ne parle pas des chrysopes, dont les larves sont de redoutables entomophages de celles du thryps, etc.

Mon collaborateur s'était présenté à tous comme le seul qui travaillait au Laboratoire de Phytopathologie de Lisbonne, dont, disait-il, le Directeur, homme riche, ne s'occupait que de politique. Il se prétendait l'extincteur de la pyrale au Portugal, etc., aussi j'attendais plus de son concours et son abandon m'ennuya beaucoup.

En ce qui me concerne, je suis resté presque six mois et demi à la Colonie de San-Thomé et Principe. J'ai visité en détail toutes ou presque toutes les propriétés des deux îles. J'ai recueilli de nombreux échantillons, ai cherché à tout voir et à tout contrôler, et surtout à me rendre compte des conditions culturales de la colonie. Je suis allé à Paris passer trois mois et faire un triage des nombreux documents que j'avais rapportés pour n'étudier que les plus intéressants. J'estime ainsi avoir accompli les obligations de mon contrat, non sans de sérieuses difficultés que je ne puis relater ici. Je ferai seulement une exception au sujet d'une histoire très amusante :

De bons farceurs firent croire au nouveau Gouverneur de la Colonie que j'étais un dangereux espion allemand. Ils se basaient sur le fait, pour lui faire avaler cette blague, que j'avais un appareil à photographie et que je récoltais de nombreux échantillons et observais tout. Le Gouverneur pensa de suite que je cherchais un emplacement pour un canon monstre, envoya plusieurs câblogrammes au Ministère des Colonies à Lisbonne d'où on lui démontra son erreur ; il ne se tint pas pour battu. Il pensa que j'espionnais, cette fois, pour le compte d'ennemis occultes de la Colonie de San-Thomé. Ce pauvre Gouverneur était si convaincu qu'on ne peut guère lui en vouloir ; d'ailleurs, les ennuis que cela aurait pu m'occasionner ont été largement compensés par le divertissement

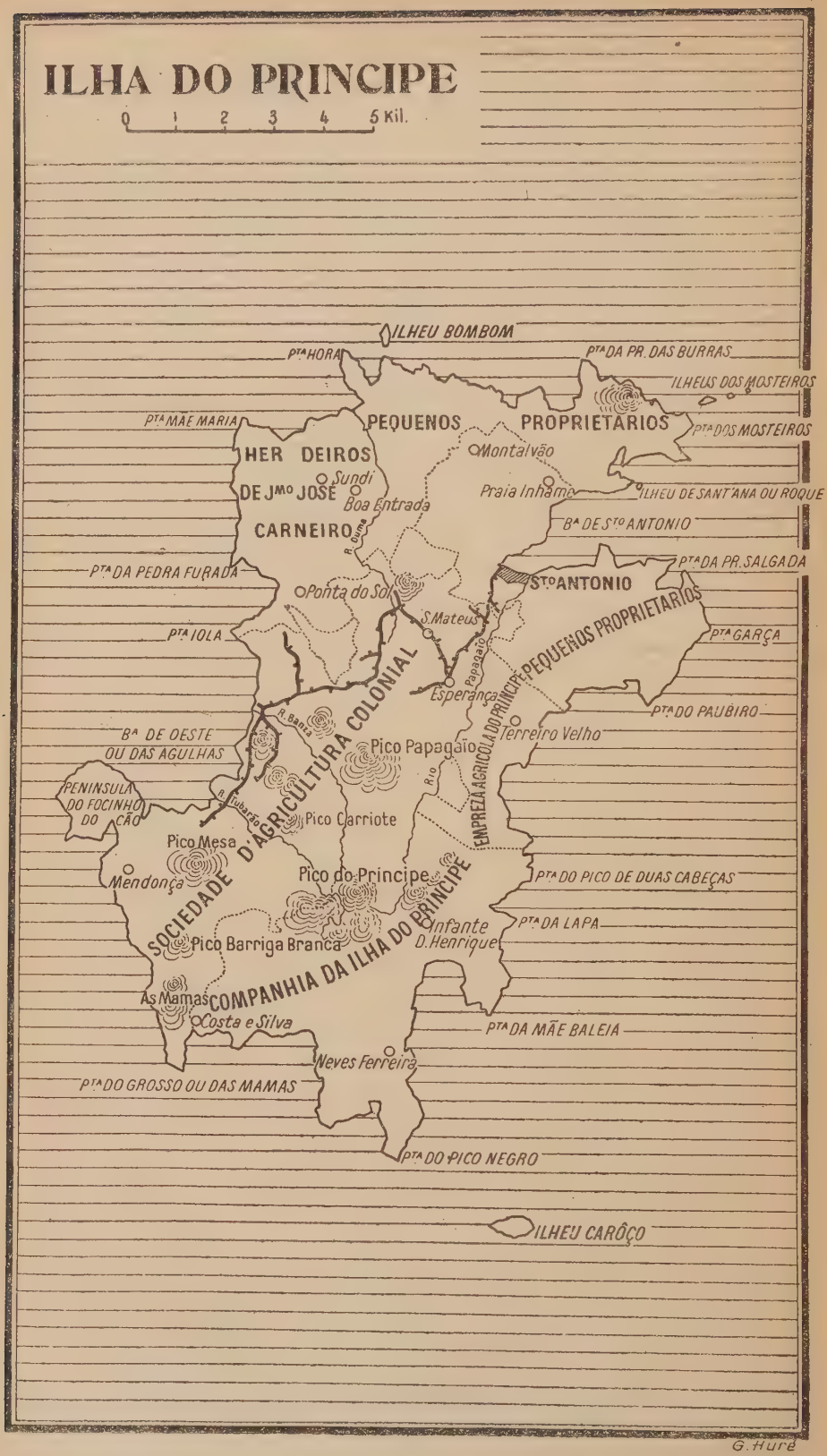
que nous retirâmes tous de l'attitude amusante et grotesque de ce brave homme.

Juin 1920.

H.-C. NAVEL.

ILHA DO PRINCIPE

0 1 2 3 4 5 Kil.



G. Huré

INTRODUCTION

Notions sommaires de géographie. — On saisit combien les conditions agricoles et économiques d'un pays dépendent essentiellement de sa situation géographique, de la nature de son sol, de la configuration du terrain, du climat, etc. De cet ensemble dépend souvent aussi l'état sanitaire des végétaux de ce pays. Il me semble donc utile de résumer sommairement ici la géographie de ces îles.

Situation. — Les deux îles qui forment la colonie portugaise de San-Thomé et de Principe sont situées au fond du vaste golfe de Guinée. Elles occupent une position rectiligne avec l'île de Fernando Po (espagnole) et le Mont Cameroun (ex-colonie allemande), qui sont au Nord-Est. L'île d'Anno Bom (espagnole) est dans le prolongement de cette ligne au sud-ouest de San-Thomé. San-Thomé est à peine à douze jours de bateau de Lisbonne et à environ 260 kilomètres de la côte du Gabon. L'île du Principe est à 150 kilomètres de San-Thomé et à 200 kilomètres de Fernando Po ; cette dernière est à peine à 40 kilomètres de la côte du Cameroun.

Les îles de San-Thomé et Principe sont comprises entre la latitude 0°01 Sud et 1°45 Nord et la longitude Est du méridien de Greenwich 6°25 et 7°28. Elles sont donc en pleine région équatoriale. D'après les récents travaux du Chef de la Mission géodésique à San-Thomé, M. Gago Coutinho, c'est à l'îlot des Tourterelles (Ilheu das Rolas), à quelques kilomètres au sud de San-Thomé, que passerait la ligne équatoriale.

Dimensions et superficie. — Dans ses plus grands axes l'île de San-Thomé a 48 kilomètres de long et 35 de large. Sa super-

ficie serait d'environ 860 kilomètres carrés. L'île du Principe a 17 kilomètres de long sur 10 de large et une superficie de 114 kilomètres carrés.

Origine du nom. — Le nom de San-Thomé (Saint-Thomas) viendrait de ce qu'elle fut découverte le 21 décembre 1747, jour de la fête de ce saint. Il en aurait été de même pour le nom primitif de la seconde qui fut découverte le jour de Sant-Antao (Saint-Antoine), 17 janvier 1471, nom qu'elle aurait porté au début, pour être baptisée ensuite île de Principe en l'honneur de l'héritier de la couronne. La capitale de cette île porte encore le nom de San-Antâo. L'on voit que les navigateurs donnaient souvent aux îles qu'îls rencontraient le nom du saint correspondant au jour de la découverte.

Géographie. — Les deux îles de San-Thomé et de Principe, d'origine volcanique, sont excessivement accidentées. Le rivage est très découpé. Vues de l'Océan, quel qu'en soit le point d'où l'on observe, elles paraissent comme un chaos fantastique de montagnes et de pics. De nombreux ravins aux orientations les plus diverses séparent ces montagnes ; dans le fond serpentent de nombreux cours d'eau dont l'abondance favorise l'agriculture.

De nombreux pics aux formes les plus bizarres et variées, dont l'altitude va jusqu'à 2.000 mètres, dominent les montagnes. Leur sommet est souvent perdu dans le brouillard qui enveloppe les hauteurs une bonne partie de l'année. La merveilleuse et luxuriante végétation tropicale qui couvre tous ces monts, les nombreuses cascades d'aspects variés que l'on aperçoit de tous côtés donnent au paysage un caractère imposant impossible à décrire, devant lequel on est pris d'une grande admiration. Les hautes falaises du sud des îles sont couvertes d'une végétation qui vient effleurer l'eau. Des îlots se trouvent le long du littoral et les vagues en font partir, du fond d'entonnoirs naturels, de longues gerbes d'eau qui montent vers le ciel en jets finement pulvérisés.

L'impression est que l'on va entrer dans un pays enchanté,

mystérieux, que l'on y trouvera que des forêts vierges et l'on se demande quel genre d'heureux habitants on va y rencontrer.

Aussi, lorsque l'on débarque et que l'on visite les îles, on est surpris de se trouver dans un véritable verger de cacaoyers, de caféiers, de quinquinas, palmiers à huile, cocotiers, canne à sucre et toute une série d'autres plantes tropicales utiles.

L'on se demande de suite comment il a été possible de planter et cultiver ces coteaux si accidentés, aux pentes si abruptes, coupées de ravins aussi nombreux que variés. Il semble impossible que ce soient des êtres humains qui aient pu mener à bonne fin les superbes et modernes installations de toutes sortes qui se trouvent sur l'île, au milieu d'un décor, peut-être unique au monde, de plantations et de forêts.

Une émotion vous saisit en songeant à la ténacité, à l'ingéniosité, à l'énergie et au labeur qu'ont dû déployer les colons portugais pour défricher ces terrains si accidentés et substituer des plantations à la forêt vierge. La grande fécondité du terrain est venue mettre en relief les fruits de leurs efforts et les récompenser.

Le littoral est très découpé et très accidenté ; malgré cela, de nombreuses plantations (Roças) possèdent de petits ports d'embarquement, ce qui remédie au manque de routes dont la configuration du terrain rend la construction difficile. L'on en trouve cependant quelques-unes d'importantes, dues en partie à l'initiative privée des colons planteurs (Roceiros).

De nombreuses voies Decauville sillonnent l'île, mais sont propriété des colons. Il y en a, en tout, environ 1.000 kilomètres et certaines propriétés en ont à elles seules près de 80 kilomètres. Quelques locomotives remorquent les wagonnets. En général, les lignes ont une pente constante vers les installations, ce qui permet d'y faire rentrer les wagonnets par leur propre poids.

Le plus important massif de montagnes se trouve constitué par une chaîne de monts et de pics, adossée au rivage occidental de l'île et dont le centre est distant à peine de 7 à 8 kilomètres du littoral. Les terrains y sont excessivement accidentés et les pentes très fortes. C'est dans ce massif que se trouve

le pic de San-Thomé (2.024 mètres), ceux de Estaçao Souz (1.760 mètres) et du Calvaire (1.600 mètres). A l'est et au sud de ce massif, se trouvent Lagoa Amelia (1.500 mètres), Anna de Chaves (1.650 mètres), Pic Santa Maria (1.710 mètres), etc.

Il existe, plus au Sud, d'autres monts et pics de moindre altitude : Cantagale, 800 mètres ; Kabombey, 1.400 mètres ; San Pedro, 1.150 mètres. Ces pics, dont le versant est presque abrupt, ne sont accessibles qu'à des alpinistes consommés.

Ces régions incultivables sont couvertes de forêts denses que l'on appelle « obos ». Elles sont, une grande partie de l'année, couvertes d'un brouillard si épais que les feuilles des végétaux ruissellent constamment d'eau qui tombe en fines gouttelettes sur le sol. C'est dans ces régions que prennent naissance les nombreux cours d'eau qui arrosent l'île et dont les plus importants portent les noms de Io grande, Agua Abada, Manuel Jorge, Rio do Ouro, Rio Contador, Agua Corniche, Lemba, Quijo, Ribeira Affonsa, Angra Toldo, Micondo, etc., etc.

Géologie. — Les îles de San-Thomé et Principe sont d'origine volcanique. L'on y voit encore de vieux cratères éteints, comme Lagoa Amelia et d'autres moins importants. Beaucoup de ces cratères constituent de petites vallées bien abritées, très fertiles, où se trouvent de jolies plantations. Les terrains sont d'origine exclusivement éruptive et proviennent en partie de la décomposition lente des roches basaltiques. Ce sont des terres plus ou moins argileuses, riches en potasse, azote et acide phosphorique. Elles varient extrêmement tant au point de vue chimique que physique et leur profondeur diffère d'un point à l'autre, quelquefois à des distances très faibles. Cela se conçoit par suite de la configuration très accidentée du terrain.

Il existe de nombreuses vallées où les terres, riches en humus mélangé de sable, ont plus d'un mètre et demi de profondeur. A peu de distance, on trouve souvent des terrains argileux peu profonds, dont le sous-sol complètement imperméable est constitué soit par une couche d'argile, soit par des lits de

ILHA DE S. THOMÉ
1915
6° 30'
Pr. des Conchas
MORRO PEIXE
ILHEU DAS CABRAS
Guadalupe
MORRO MOQUINQUI
Laranjeira
Rio de Ouro
R. Diogo Nunes
Pr. Nazareth
MORRO MACACO
Nª Sra das Neves
Roseira
Planca
Agua Castello
R. Palma
Stª Amaro
Bela Vista
Boa Entrada
Bª DE ANA DE CHAVES
S. THOMÉ
Stª Cruz
Agua Tetha
Prado R. Mello
Vista Alegre
Queluz
Madalena
Bom Retiro
Agua Grande
Cadão
Diogo Vaz
Monteforte
R. das Neves ou Contador
Agua Bly Oly
Palmeiras
Stª Margarida
Batepa
S. Manca
Mte Café
Cabanon
Saudade
Rudio
Trindade
Laura
Nova Moca
Cafini
R. Manuel Jorge
Pinheira
Stª Adélaide
Milagrosa
Guegue
S. Nicolau
Java
Pedroma
Stª Catarina
PICO DE S. THOMÉ
PICO CALVARIO
Plateau Café
Uba Budo
Zampalma
Buenos Ayres
A BUDO
Paga Fogo
Tras-os-Montes
Sant. Ana
R. Abada
Mtes Herminios
Pr. Lemba
CHARUTO
MORRO LEMBA
PICO DE ANA DE CHAVES
N. Olinda
pta Furada
PICO FORMOSO PEQNO
Agua Izé
Lembá
PICO FORMOSO GDE
PICO CANTAGALO
Agua Izé
Pr. Binda
PICO MARIA PIRES
Rib. Afonso
PICO ANTº DIAS
R. Afonso
Amparo
MORRO DE JOANA DE SOUSA
PICO CABOMBEI
Caridade
PICO ZAGUAIA
PICO DERRADEIRO
Stª Cecilia
PICO MICONDO
Colonia Acoriana
PICO CRUZEIRO
Agua Angra
Micondo
QUIJA
PICO Mª FERNANDEZ
Angra Toldo
Entre os Rios
Aliança
PICO GENTIO
Coimbra
S. João
Angobé
Vila Real
Riba Quija
S. Miguel
M. Rosa
M. Victoria
R. Quija
Soledade
Stª Cruz
Vila Verde
R. Martim Mendes
D. Augusta
CAO PEQUENO
PICO S. JOÃO
Jou
Stº Antonio
Novo Brazil
R. Cahué
Perseverança
Bª DA PRAIO GRANDE
Mte Maria
Vª Conceição
Pto Alegre
pta DA HOMEM DA CAPA
ILHEU DAS ROLAS
0
5
10
15 Km.
6° 30'
G. HURÉ

roches. Dans ces derniers terrains, le cacaoyer, qui y pousse admirablement les premières années, ne tarde pas à mourir, lorsque son pivot vient butter contre les couches imperméables. Cette mort est souvent attribuée à des maladies parasitaires.

Climat. — Si, par le fait de la configuration du terrain, les terres sont très variables à peu de distance les unes des autres, il en est de même du climat.

Par suite d'influences diverses dues aux différences d'altitude, à la configuration de l'île, à l'orientation des coteaux, à la position des montagnes et des pics, garnis ou non de forêts et précipitant l'eau des vents chauds et humides, le climat de San-Thomé est très variable d'un endroit à l'autre. La direction des vents, arrêtée différemment par les cordillières de pics, ainsi que la différence d'altitude, donne également un régime de pluie différent suivant les régions.

Malheureusement, il n'est pas possible de fournir des précisions à ce sujet par suite de manque d'observations météorologiques officielles concernant ces régions différentes. On est obligé de recourir à quelques observations particulières, ainsi qu'aux renseignements fournis par ceux qui habitent l'île depuis longtemps.

Le climat est, d'une façon générale, doux et humide et la température assez constante.

L'île pourrait être divisée en quatre grandes zones climatériques, dans chacune desquelles on trouve encore des variations assez sensibles.

1° La zone du nord et nord-est de l'île. Elle comprend la riche région du Poto où se trouve la ville de San-Thomé. A l'ouest de cette ville, sont les régions dépendant des villages de Madalena, Santo Amaro, Guadalupa, Nossa Santa das Neves. Au sud de la ville, se trouvent Trinidad et Santa Anna. C'est dans cette première zone que sont situées les Roças de Boa Entrada, Santa Margarida, Rio do Ouro, Bella Vista, Bemfica, ainsi que Ub a Budo et partie d'Agua Izé et de Monte Café.

Cette zone est la moins humide de l'île. Il n'y tombe guère qu'un mètre d'eau par an. La période sèche, appelée « gravana », va de mai à septembre et se prolonge quelquefois jusqu'au début de novembre. Pendant cette période, il ne pleut pas du tout. La période pluvieuse va de fin octobre à mai, mais il ne pleut pas tous les jours ; le ciel est très limpide, tandis que pendant la période sèche il est couvert de brouillard. Les arbres d'ombrage, indispensables en cette zone, et la nébulosité du ciel empêchent que les cacaoyers souffrent du manque d'humidité.

Les pluies dans cette région ne sont pas suffisantes pour la bonne végétation du cacaoyer ; aussi, en dehors de l'emploi des arbres d'ombrage, l'irrigation s'y impose.

En cette zone, il est fait deux récoltes de cacao par an, dont la plus grande partie est séchée au soleil. C'est la zone la plus riche de San-Thomé. La température moyenne y varie entre 25 et 26 degrés.

2° La zone du sud-sud-est et sud-ouest de l'île comprend une partie de la Roça Agua Izé, la Roça Colonia Açoriana, toute la région des Angolares, ainsi que les Roças Porto Alegre et San Miguel.

Cette région est beaucoup plus humide. Il y pleut dans presque tous les mois de l'année. La quantité d'eau tombée atteint jusqu'à $2^{m},5$ par an ; la zone où se trouve San Miguel est plus pluvieuse encore. Dans cette région, vu la grande humidité et les fortes nébulosités, les arbres d'ombrage ne sont pas indispensables. Ce qu'il faut surtout, ce sont des rideaux-abris contre les vents.

Il n'y a en général, sauf quelques exceptions, qu'une récolte importante par an et le séchage des fèves de cacao est surtout artificiel.

L'îlot des Rolas, situé à quelques kilomètres de Porto Alegre, au sud de l'île, est bien moins humide.

3° La zone nord-ouest de l'île, où se trouvent partie de la Compagnie das Neves, les Roças Diogo Vaz, Santa Catarina, Lemba, Ponta Furada, Binda, etc., est presque intermédiaire entre les deux précédentes zones. Il y tombe de $1^{m},8$ à

2 mètres d'eau par an. Là aussi il n'y a, sauf quelques exceptions, qu'une récolte par an et le cacao est en partie séché artificiellement.

4° La zone des hautes altitudes a un climat spécial, plus froid, plus pluvieux, presque constamment sous le brouillard. Les arbres y sont couverts de mousses et de lichens toujours humides. On y trouve en parfaite végétation des plantes européennes. Comme à partir de 700 mètres le cacaoyer vient mal, il est substitué par des caféiers, puis plus haut par des quinquinas. On y trouve aussi des cultures de canne à sucre.

En ce qui concerne l'île du Prince, on pourrait en dire la même chose que de San-Thomé, au sujet du relief du sol, des massifs de pics et des cours d'eau.

A l'île du Prince, on trouve la chaîne du pic du Papagaio, dont l'altitude est d'environ 80 mètres. Plus au Sud, se dresse le massif de pics du Sud avec le pic du Prince, qui a environ 1.000 mètres d'altitude.

La zone qui se trouve à l'extrémité de l'île, au sud du pic du Prince, est excessivement pluvieuse. Il y pleut presque toutes les semaines de l'année, la hauteur d'eau qui y tombe annuellement est supérieure à $3^{m},50$. Le nord de l'île est moins pluvieux, il n'y tombe guère plus de $1^{m},50$ d'eau par an. Il y aurait donc deux zones climatériques bien distinctes. La température moyenne est à peu près égale à celle de San-Thomé.

Comme on le voit, il existe dans ces deux îles des conditions climatériques nettement différentes. Il s'en suit qu'il doit y avoir des zones agricoles différentes. Quant aux procédés de cultures et d'exploitation du cacaoyer, il est évident qu'ils doivent varier un peu avec les conditions climatériques de ces zones.

La nature et l'importance des ennemis qui attaquent les cacaoyers varient avec ces régions climatériques, tant par suite des conditions plus ou moins favorables qu'offre telle ou telle région, que parce qu'en ces différentes régions les cacaoyers résistent différemment. C'est souvent par des procédés culturaux, ayant pour but de fortifier les plantes, qu'on les rend plus résistantes aux attaques des ennemis.

L'application de ces procédés nécessite la connaissance de l'orographie, de la géologie, de la climatologie, de la composition des terrains, etc. etc. Il m'a donc semblé utile de donner l'aperçu qui précède.

Importance de la culture du cacaoyer. — Il est utile de dire deux mots sur l'importance de cette culture. La production du cacao à San-Thomé et Principe a été de près de 35.000 tonnes en 1916.

Propriétés. — Les propriétés sont appelées Roças et le nom de Roceiros est donné aux planteurs. C'est surtout le régime de la grande propriété. Malheureusement, de petites enclaves appartenant à des indigènes que l'on appelle « Foros », gênent souvent le développement de certains procédés culturaux dans les grandes propriétés. Beaucoup de ces enclaves sont très négligées et constituent souvent un danger pour les propriétés voisines.

ENNEMIS ET MALADIES DU CACAOYER

Je crois utile de donner dans ce travail des indications sur tous les ennemis du cacaoyer et sur toutes les maladies de cette plante qui ont été rencontrés jusqu'à ce jour aux îles San-Thomé et Principe, tant par moi-même que par divers autres, et d'y joindre quelques renseignements sur ceux qui ont été signalés comme s'attaquant à la même plante dans les régions voisines, notamment sur la côte occidentale d'Afrique. Ces derniers peuvent en effet exister à San-Thomé sans avoir été remarqués jusqu'ici, et, de plus, leur introduction est toujours possible.

Quant aux ennemis et maladies du cacaoyer constatés à San-Thomé, si certains paraissent sans importance et ne causent que des dégâts insignifiants, j'estime cependant qu'il ne faut pas en négliger l'étude ; car il a été parfois constaté que des ennemis, paraissant dépourvus de toute importance pratique, se sont abondamment multipliés sous l'influence de conditions spéciales et sont ainsi devenus l'origine de dom-

mages notables. Dans ces conditions, ce serait, à mon avis, une grave erreur que de ne pas s'occuper de tous les ennemis et de toutes les maladies du cacaoyer, même de ceux qu'on serait d'abord tenté de négliger.

N'adoptant dans ce travail aucune classification rigoureusement scientifique, je diviserai les principaux ennemis que j'ai observés en trois grands groupes :

1° Les *maladies non parasitaires*, comprenant les blessures, l'action du sol et des agents météoriques, le manque d'hygiène dans les plantations, l'influence de certaines pratiques culturales condamnables (suppression de l'ombrage, mauvais procédés de plantation), etc ;

2° Les *ennemis parasitaires animaux* (surtout insectes), qui attaquent avec plus de virulence les arbres déjà soumis à l'influence des agents du premier groupe ;

3° Les *ennemis parasitaires cryptogamiques*, dont un certain nombre sont des parasites s'attaquant à des plantes en bon état de végétation, tandis que d'autres n'envahissent que celles qui ont déjà eu à souffrir des ennemis des deux premiers groupes.

Avant d'entrer dans l'étude spéciale de ces trois groupes, on me permettra d'ouvrir une parenthèse ; je tiens en effet à mentionner une lettre, reproduite dans le « Kew Bulletin » de 1918 et par laquelle C. O. Fargharson (1), mycologiste de la colonie anglaise de Nigéria, exprime son opinion sur la façon de comprendre l'étude des maladies des plantes. Le mycologue, dit-il, ferait bien de sortir du champ de son microscope pour tomber dans le domaine des réalités ; il doit y faire un examen attentif des conditions dans lesquelles les plantes sont cultivées et tenir compte du manque d'hygiène auquel elles sont trop souvent soumises. Fargharson ajoute qu'il a fréquemment tiré profit de ses connaissances de la culture des plantes et des procédés de drainage, et il pense que, à son arrivée dans les régions tropicales, le pathologiste devrait être privé de son

(1) M. Fargharson est mort dans le naufrage du bateau qui le ramenait en Europe.

microscope et même de sa loupe pendant ses premières visites aux cultures ; il va même plus loin et dit qu'on ne s'en trouverait pas plus mal si l'on était privé de ces appareils pendant les deux premières années d'observations.

Sans vouloir aller trop loin dans ce sens, j'ai estimé utile de faire connaître l'opinion du mycologue anglais, chargé d'étudier les maladies du cacaoyer en Gold Coast ; car il me semble que trop souvent on n'attache pas assez d'importance aux conditions culturales dans lesquelles se trouvent les plantes et qui jouent, dans nombre de cas, un rôle prépondérant dans l'apparition et le développement des maladies.

CHAPITRE PREMIER

MALADIES NON PARASITAIRES DU CACAOYER

Blessures. — Les blessures peuvent être accidentelles ou bien être le résultat de procédés culturaux, comme la taille, l'élagage, la cueillette des fruits, etc. Le mieux est de chercher à les éviter dans la mesure du possible.

Il ne faut pas perdre de vue en effet que c'est grâce aux blessures qu'un grand nombre d'insectes et de champignons peuvent pénétrer dans les végétaux sains et les infecter ; les chancres par exemple n'apparaissent que dans ces conditions ; les blessures sont ainsi de véritables portes ouvertes à l'entrée de ces ennemis. On ne saurait donc trop insister sur la nécessité de les éviter et, lorsqu'elles existent, d'y appliquer un traitement propre à en activer la cicatrisation.

Pour cela, il est nécessaire de raviver les blessures avec un instrument bien tranchant, d'enlever par une coupe nette tous les tissus altérés jusqu'aux parties saines, puis de désinfecter la plaie ainsi faite à l'aide d'une solution concentrée de sulfate de fer et de l'enduire d'un revêtement imperméable. Le goudron végétal peut être employé utilement, ou encore le coaltar mélangé avec un peu d'argile pour le rendre plus consistant. Ces produits sont d'un emploi plus facile que les mastics et sont en outre plus économiques. A défaut, un badigeonnage avec un lait de chaux très épais peut être conseillé.

Les blessures, après un tel traitement, se cicatrisent dans d'excellentes conditions et il n'y a plus à craindre qu'elles servent de portes d'entrée pour des parasites dangereux.

Gomme. — On trouve parfois sur les branches de cacaoyer une gomme analogue à celle des pruniers et des amandiers. Le fait est toutefois assez rare et je l'ai observé que dans quelques cas.

Cette formation de gomme, qui a été déjà étudiée en 1897 par M. le Professeur Mangin, a été attribuée au dépérissement des rameaux ; on n'y a, en tous cas, trouvé aucune trace de parasite. Il en a d'ailleurs été de même à l'examen microscopique des échantillons que j'ai rapportés de San-Thomé.

Manque d'hygiène. — Le manque d'hygiène, qui existe dans un grand nombre de plantations et est sans doute le résultat du manque de main-d'œuvre, constitue un véritable danger pour les cultures et a une influence déplorable sur le développement des insectes et des maladies. De nombreux débris végétaux, rameaux secs, troncs morts, cabosses de cacao, pourrissent sur le sol ; ce sont de véritables foyers d'infection où les insectes comme les champignons nuisibles aux cacaoyers trouvent les conditions les plus favorables pour se développer. Malgré les difficultés qu'on peut rencontrer pour faire disparaître ces débris, il est indispensable de les détruire par le feu et d'en enfouir les cendres. Les vieilles souches d'arbres en voie de décomposition, qu'il est presque impossible d'arracher, devraient être ou bien copieusement arrosées avec une solution de sulfate de fer, ou bien saupoudrées de chaux vive. Il serait également utile d'ouvrir autour d'elles de petites tranchées dans lesquelles on répandrait un peu de chaux.

Les débris végétaux de toute sorte, les vieilles cabosses qui jonchent le sol et ne peuvent être incinérées, devraient être enterrés sur place ou entassés dans les fosses, mélangés avec un peu de chaux et recouverts d'une mince couche de terre ; après leur décomposition on pourrait les employer pour fumer les plantations.

Suppression de l'ombrage. — Cette suppression a eu les effets les plus néfastes. Dans toute la région du « Poto », la plus sèche comme nous l'avons dit, on a depuis quelques années supprimé

1. Procédé barbare employé pour faire mourir les arbres d'ombrage. On l'appelle le piquage.

2. Arbres d'ombrage morts à la suite du piquage des arbres. (Les cacaoyers très attaqués par les Thrips sont dépourvus de feuilles et presque secs).

un trop grand nombre d'arbres d'ombrage dans les plantations. Le procédé employé, appelé « piquage » (fig. 1 à 3), est presque barbare : il consiste, non pas à abattre les arbres, mais à enlever un morceau d'écorce et une partie de bois tout autour du tronc à une faible distance du sol. Les arbres ainsi traités meurent et se décomposent peu à peu ; les branches mortes, qui deviennent rapidement la proie d'insectes et de cryptogames variés, ne tardent pas à tomber les unes après les autres. Quelques années plus tard, lorsque l'arbre est presque complètement en putréfaction, il tombe à son tour, abîmant souvent dans sa chute un grand nombre de cacaoyers. Il achève de se décomposer sur le sol et continue à constituer un danger pour les plantes voisines.

Pour justifier ce massacre, on se basait sur ce que :

1° On diminuait l'excès d'humidité, qui n'est cependant pas très grand dans cette région, mais qui favorise le développement des maladies cryptogamiques ;

2° Les récoltes étaient plus fortes, les cacaoyers produisant davantage ;

3° Les cacaoyers pouvaient fort bien vivre sans ombrage et par conséquent la suppression des arbres ne leur portait aucun préjudice.

Seule, la première raison invoquée, s'il se fût agi d'une région très humide, aurait pu, dans une certaine mesure, justifier la destruction des arbres d'ombrage. Mais, en ce qui concerne les deux autres, ce fut une erreur très grave, d'autant plus grave que cette région du Poto est déjà trop sèche pour le cacaoyer.

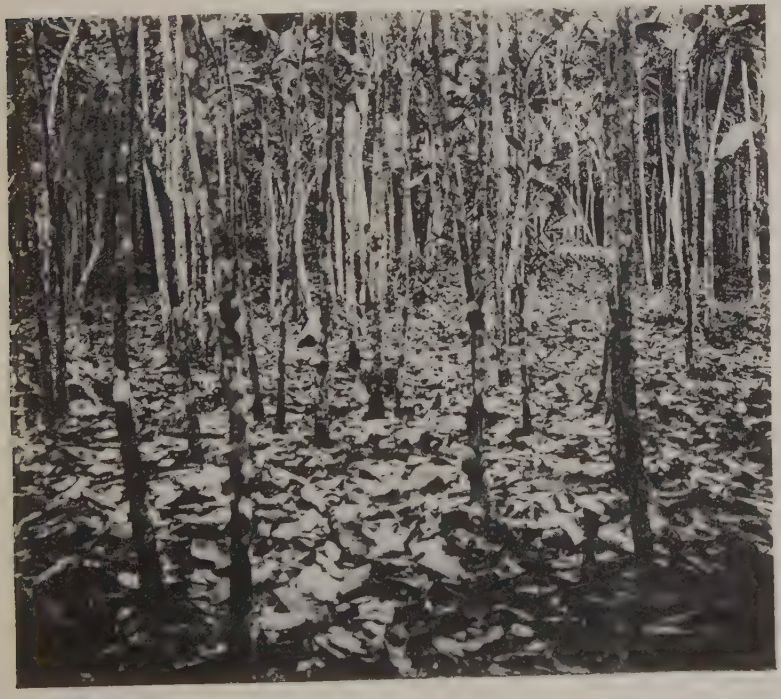
Et, en effet, la suppression brutale de l'ombrage est venue fatiguer de façon excessive les plantations, et, si effectivement elle a contribué en partie à l'augmentation de la production, c'est qu'elle mettait les arbres dans un état de souffrance physiologique. Mais l'on sait que la fructification plus abondante qui se produit dans de telles conditions a presque toujours pour conséquence un affaiblissement qui hâte la mort des arbres. D'un autre côté, ces derniers, plus faibles, offrent moins de résistance aux attaques de leurs ennemis.

En horticulture, il est de pratique courante, pour hâter la fructification des arbres fruitiers, de les soumettre à certaines pratiques qui martyrisent la plante au point de vue physiologique. La taille, le greffage, les incisions annulaires, le courbage des rameaux, la diminution des arrosages sont des procédés couramment employés en arboriculture pour obtenir ce résultat ; mais ils nuisent à la santé des arbres, à leur vigueur et hâtent leur mort. La suppression brutale de l'ombrage, qui peut dans une certaine mesure être comparée à ces pratiques, ne pouvait qu'être néfaste à des cacaoyers qui étaient habitués à cette protection.

Chez les nombreux auteurs qui se sont occupés de la culture du cacaoyer. on trouve des courants d'opinion bien tranchés en ce qui concerne l'ombrage. Les uns sont d'avis que l'on doit cultiver cette plante sans arbres d'ombrage, tandis que les autres estiment que ces arbres sont indispensables. Etant donné les modifications qui peuvent être apportées aux procédés culturaux par les conditions locales de climat et de sol, par la nébulosité ou le régime des pluies, on peut dire que ces deux opinions contraires sont l'une et l'autre soutenables. Ainsi, à San-Thomé même, dans les régions élevées, très humides, dans les ravins ou les coteaux bien abrités, le cacaoyer vit et fructifie mieux sans ombrage. C'est le contraire dans la région sèche de l'île, dans le Poto, où précisément on a abusé de la suppression des arbres d'ombrage. Et cependant tous les auteurs, quelle que soit leur opinion sur l'utilité de ces derniers, sont d'accord sur les deux points suivants : C'est d'abord que les cacaoyers d'une plantation longtemps ombragée ne supporteraient pas la suppression brusque de l'ombrage et que d'un autre côté il faut toujours conserver les arbres qui constituent des abris protecteurs contre les vents. Même dans les régions où on pourrait le cultiver sans ombrage, le cacaoyer doit en effet être protégé contre l'action des vents, l'action de ces derniers, surtout quand ils sont secs, lui portant plus de préjudice que celle du soleil.

Or, dans cette folie de destruction des arbres-abris dans la région du Poto, on n'a pas même respecté les rideaux protec-

3. Arbres d'ombrage morts à la suite du piquage. (Les cacaoyers très attaqués par les Thrips sont dépourvus de feuilles et presque secs).



4. Type de plantation indigène (Feros) très touffue et très ombragée.

teurs se trouvant sur les crêtes des collines. La disparition de ces rideaux, qui étaient souvent formés d'arbres fruitiers utiles, laissa largement exposés aux vents des coteaux plantés de superbes cacaoyers qui ne tardèrent pas à souffrir de cette absence de protection (fig. 5).

En somme, dans cette partie de l'île, insuffisamment humide pour le cacaoyer, un procédé cultural, si on peut le qualifier ainsi, a été employé par l'homme qui a eu pour résultat de diminuer encore cette humidité. C'est le contraire qu'il eût fallu faire. Hâtons-nous toutefois de dire qu'il ne faut pas tomber d'un excès dans l'autre.

Cette disparition d'une grande quantité de grands arbres, en dehors de l'action directe qu'elle a eue sur les plantations, a, en outre, joué un rôle assurément important dans la diminution des pluies qu'on constate dans cette région depuis plusieurs années. On a, à tort, répandu à San-Thomé l'opinion que, les massifs d'arbres n'étant pas à eux seuls capables de provoquer la formation des pluies, leur disparition ne pouvait avoir aucune influence sur le régime de ces dernières. C'est là une erreur grave et la pratique enseigne le contraire. J'en ai eu notamment la preuve dans certaines régions montagneuses du Brésil tropical, au cours de quelques années que j'y ai passées.

S'il est vrai que les massifs d'arbres ne produisent pas les pluies, il n'en est pas moins certain que, là où les monts sont garnis d'arbres, la température y est plus fraîche; par suite, les vents chauds et humides s'y condensent plus facilement que si ces monts étaient dénudés. D'autre part, la surface de condensation offerte à ces vents par les feuilles des arbres est plus considérable que celle que leur fournirait un terrain dénué de végétation. En outre, les feuilles sont à une température plus basse que les rochers ou les terres se trouvant dans une même situation. Il en résulte que des vents d'un degré de chaleur et d'humidité tel qu'ils ne pourraient se condenser sur des roches, se condensent au contraire sur des arbres pour y provoquer des chutes d'eau. Il me semble utile de citer à ce propos un intéressant article publié dans le « Kew Bulletin » de 1919, sur l'arbre à pluie des Canaries (*Oreodaphne foetens*

Nees) et où il est démontré que les arbres jouent un rôle important dans la condensation des vents chauds et humides.

Il faut ajouter que, après avoir passé au travers des massifs d'arbres, les vents soufflant sur les plantations de cacaoyers deviennent moins secs et moins violents. Or ces plantations craignent surtout les vents secs.

Déboisements. — Dans certaines régions, des déboisements furent exécutés en vue de faire de nouvelles plantations. Il en est qui furent faits sans discernement et c'est ainsi que des crêtes de montagne furent complètement déboisées. En dehors des inconvénients que je viens de signaler concernant le régime des pluies, il en est résulté d'autres assez sérieux.

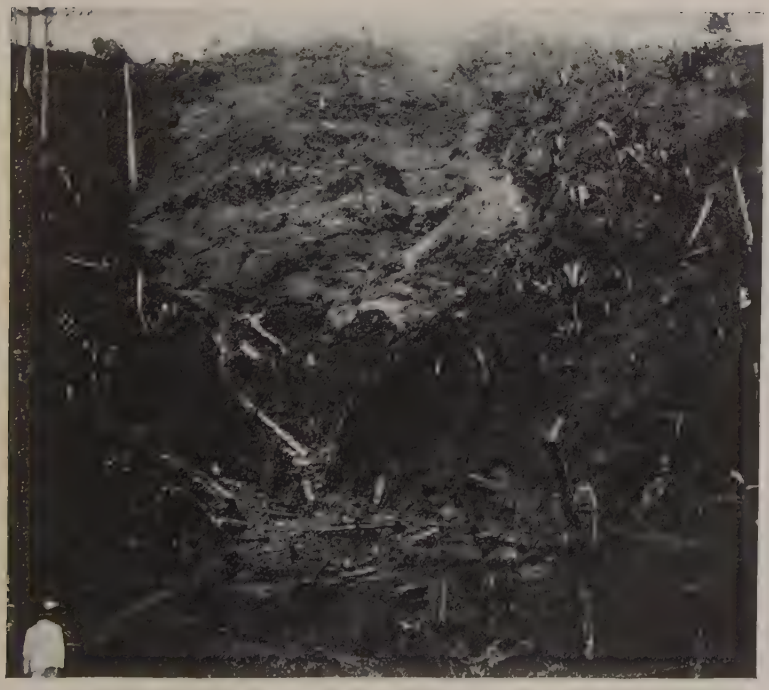
La forêt n'étant plus là pour retenir la masse d'eau fournie par les violentes chutes d'eau, d'importants ravinements se produisirent et furent suivis d'inondations qui causèrent de graves dégâts. D'énormes masses de terre argileuse, n'étant plus maintenues par les racines des arbres, glissèrent, entraînant avec elles des ponts, des constructions de voie Decauville, coupant des routes et détruisant un grand nombre de cacaoyers. On donne à ces glissements de terre le nom de « derrocadas » ; ils sont heureusement assez rares (fig. 6).

Les crêtes des monts, pics et collines ne devraient donc jamais être déboisées.

Par ailleurs, lors des déboisements faits en vue de nouvelles plantations, il serait utile de détruire par le feu tous les arbres abattus, ainsi que les débris végétaux morts qui jonchent le sol. On laisse trop souvent ces débris pourrir sur place et j'ai déjà insisté sur le danger que présentent dans les anciennes plantations les arbres en voie de décomposition par suite des excellentes conditions que des insectes et cryptogames divers y trouvent pour leur développement. Or, dans les jeunes plantations, ce danger existe et y est tout aussi grand, sinon plus.

Manque de pluies. — Dans la zone sèche de San-Thomé, le manque de pluies constitue un grave danger pour les plantations de cacaoyers. Il faudrait songer sérieusement à y remé-

5. Crête de montagne complètement déboisée.



6. Glissage des terres (derrocada) montrant la roche à nu, conséquence de déboisements irraisonnés.

dier. Tout d'abord, les arbres d'ombrage peuvent aider à lutter contre les mauvais effets de la sécheresse, mais c'est surtout l'utilisation des cours d'eau pour l'irrigation qui serait à étudier. De nombreuses et fortes chutes d'eau pourraient servir à produire l'énergie nécessaire dans les cas où il serait nécessaire d'élever l'eau. Dans des terrains aussi accidentés, il ne sera en effet pas toujours facile d'irriguer sans avoir recours au machinisme.

Tout travail utile dans ce sens ne peut être entrepris que s'il existe une entente parfaite entre tous les riverains des zones intéressées et si tous concourent à la réalisation des projets à étudier et à réaliser en commun. Peut-être une législation réglementant l'emploi et l'utilisation des eaux des rivières serait-elle indispensable. En tous cas, les efforts individuels ne peuvent être applicables qu'à certaines grandes propriétés.

Mauvais procédés de plantation. — Dans quelques régions, les cacaoyers sont plantés trop près les uns des autres : alors que la distance existant entre les arbres ne devrait jamais être inférieure à 3 mètres, on en trouve qui sont à peine à $1^{m},5$ et même moins encore. Il est indispensable de réserver aux cacaoyers tout l'espace nécessaire pour qu'ils puissent se développer complètement, acquérir des troncs vigoureux et de fortes branches ; il faut faire en sorte que rien ne vienne gêner leur expansion. Dans les plantations où les arbres sont trop serrés, ils se gênent mutuellement et perdent leur forme régulière, leurs troncs et leurs branches restent minces et faibles, les récoltes sont moins abondantes. De tels arbres, luttant constamment pour la possession du sol et de l'atmosphère, s'estropient les uns les autres ; beaucoup restent malingres, faibles et n'offrent plus aucune résistance aux attaques de leurs ennemis. Quand la plantation est encore jeune et que les cacaoyers n'ont pas encore atteint de grandes dimensions, ces inconvénients ne se font pas sentir ; mais, lorsque, grâce à la fertilité du sol et à l'excellence du climat, les arbres devraient avoir acquis leur développement normal, on s'aper-

çoit qu'ils végètent, parce qu'ils sont trop serrés. Il est alors difficile d'en supprimer et ceux que l'on conserverait resteraient souvent malingres et chétifs après ce brusque changement dans les conditions ambiantes.

Dans plusieurs propriétés, un procédé de plantation employé est également très mauvais ; c'est celui qui consiste à enterrer trop profondément les arbres au moment de leur mise en place. Des trous de plus d'un mètre de profondeur sont ouverts, le jeune cacaoyer est placé au fond sur une mince couche de terre meuble ; puis le trou est comblé graduellement jusqu'au niveau du sol environnant au fur et à mesure de la croissance de l'arbre. Le collet, qui devrait toujours être à peu de distance de la surface, se trouve ainsi enterré à près d'un mètre de profondeur. Il s'ensuit que d'une part les racines traçantes, auxquelles on donne à San-Thomé le nom de « pastadeiras », sont presque dans le sous-sol et que, d'autre part, le pivot ne tarde pas à venir buter contre la couche imperméable. L'arbre s'affaiblit au bout d'un certain temps, il souffre et est incapable de résister efficacement aux attaques de ses ennemis, animaux et végétaux ; la pourriture, la mort subite sont assurément des conséquences de cette pratique culturale.

Il arrive souvent qu'on plante deux ou trois arbres dans le même trou et qu'on les laisse s'y développer. On constitue ainsi une sorte d'arbre multiple. Cette pratique, qui est très préjudiciable à l'avenir de la plantation, a une répercussion très sensible sur l'importance des récoltes. Dès le début, les arbres ne se gênent guère, mais au bout de quelques années ils se portent mutuellement préjudice et leur rendement diminue. Si, à ce moment, on voulait en enlever un certain nombre pour donner plus d'espace aux autres, ce serait presque impossible ; on ne peut en effet les arracher tellement leurs racines sont enchevêtrées les unes dans les autres. D'un autre côté, si l'un d'eux meurt, ses racines pourrissent et restent au contact de celles des autres arbres pour lesquelles elles constituent un danger permanent.

Dans certaines plantations, on a bien essayé, pour remédier à l'inconvénient d'avoir plusieurs arbres dans le même trou,

7. Cacaoyers à deux par trou, plantés très profondément à 0m,80 au-dessous du niveau du sol.

8. Cacaoyers plantés très profondément.

d'en supprimer un ou deux. Mais, devant l'impossibilité de les arracher, on a été obligé de les couper au niveau du sol. Au début, lorsque cette opération a été faite avec prudence, les arbres voisins en tirent avantage ; mais plus tard, lorsque les racines de ceux qui ont été coupés seront en complète putréfaction, ne viendront-elles pas contaminer celles des arbres voisins et hâter leur mort, n'aideront-elles pas au développement rapide d'une maladie cryptogamique ?

En somme, il faut condamner la pratique qui consiste à planter plusieurs cacaoyers dans le même trou. On trouve dans beaucoup de plantations de superbes exemplaires d'arbres plantés à un seul par trou (planche V) ; les plus beaux que j'ai vus sont à Mont-Café.

Epuisement du sol. — L'épuisement du sol constitue aussi un danger pour les plantations de cacaoyers. A San-Thomé, les récoltes ont jusqu'à présent retiré du sol en grand nombre et en fortes quantités des éléments qui ne lui ont pas été restitués par des fumures. Certes le terrain n'est pas encore épuisé, car tous les ans certains détritus végétaux lui restituent quelques éléments, mais ce n'est pas suffisant. Les plantations où l'on fait usage des engrais sont assez rares et, bien que de nombreux planteurs aient déjà fait faire des analyses de terre et aient employé les engrais chimiques, les résultats, sans être tout à fait nuls, ne sont pas brillants. Il ne faut pas en être surpris.

C'est qu'en effet les analyses des terres des régions tropicales ne doivent actuellement être considérées que comme des indications très insuffisantes dont l'interprétation ne peut être faite en suivant les données établies pour les régions tempérées, surtout quand il s'agit de terrains où l'on cultive des arbres dont les racines pénètrent jusqu'à plus d'un mètre de profondeur et ont ainsi à leur disposition un cube de terre considérable. J'ai pu voir au Brésil, dans l'Etat de Ceara, des sols que l'analyse chimique faisait apparaître comme très pauvres et impropres à la culture du caféier et dans lesquels cependant des plantations de cet arbuste donnaient de superbes résultats.

D'autre part, dans l'emploi des engrais chimiques à San-Thomé, on n'a pas tenu assez compte de ce fait que les éléments très solubles qui les constituent sont rapidement entraînés par les pluies avant qu'ils aient pu être absorbés par les racines des plantes.

Souvent dans les régions tropicales les pluies, qui par leur composition devraient apporter des éléments fertilisants au sol, lui en enlèvent au contraire et contribuent à sa stérilisation, surtout dans les terrains dénudés.

Pour les terres de San-Thomé, il serait bon d'étudier les moyens pratiques de lutter contre l'épuisement du sol, tant par l'apport d'engrais chimiques et organiques que par la culture de plantes intercalaires ou de couverture. Dans ce dernier ordre d'idée, on n'aurait que l'embarras du choix pour la famille des légumineuses, largement représentée à San-Thomé par des arbres et des arbustes aussi bien que par des végétaux herbacés : *Leucaena glauca*, *Mimosa aspera* et autres, divers *Desmodium*, *Crotalaria*, *Vigna*, etc.; on connaît, en outre, les propriétés de cette famille en ce qui concerne l'enrichissement du sol en azote provenant de l'atmosphère. Mais bien d'autres plantes seraient également aptes à fournir des débris végétaux pouvant être mis à se décomposer dans des fosses disséminées dans les propriétés, afin d'être ensuite employés comme fumure.

Ouverture de trous pour plantation et fumure des arbres. — Dans de nombreuses « roças », on procède pendant la « gravana » à une opération appelée « coveamento ». Il y a deux sortes de coveamento, l'un consiste en l'ouverture de trous en vue de nouvelles plantations, l'autre à creuser de petites tranchées destinées à la fumure du sol.

Dans le premier cas, les trous ont environ un mètre de côté et un peu plus d'un mètre de profondeur. On y dépose au fond une mince couche de débris végétaux mal décomposés, tels que herbes, feuilles et troncs de bananier plus ou moins déchiquetés. Souvent des vides existent entre ces débris par suite d'un manque de tassement. Avant la plantation des jeunes arbres,

9. Jeune plantation à un pied par trou, ombragée par des bananiers.

10. Jeune plantation à un pied par trou, suffisamment espacée et ombragée.

on couvre ces débris d'une légère couche de terre dont la surface se trouve ainsi à 80 centimètres au moins du niveau du sol. C'est sur cette couche qu'on plante les cacaoyers. Comme j'ai déjà eu l'occasion de le signaler, ces arbres se trouvent dans de mauvaises conditions de végétation, car ils sont enterrés beaucoup trop profondément. De plus, leurs racines sont au contact de matières végétales en fermentation, ce qui présente un danger certain.

On prétend que l'ouverture de ces trous permet de lutter efficacement contre la sécheresse. Il y a dans cette opinion une erreur manifeste, puisque la surface d'évaporation exposée au soleil se trouve augmentée de celle constituée par les parois des trous.

Il faudrait ne faire les plantations des jeunes arbres que dans des trous parfaitement comblés, en ne conservant qu'une faible cuvette à la surface du terrain, et en outre n'enterrer au fond de ces trous que des débris végétaux ou des fumiers bien décomposés.

Quant aux tranchées ouvertes pour la fumure du sol, elles ont environ 60 centimètres de largeur sur une profondeur variant entre 70 et 80 centimètres et une longueur d'un mètre et plus. Leur but est de recevoir des débris végétaux de toute sorte, principalement des herbes, des troncs et feuilles de bananier, souvent mal déchiquetés et mal tassés, laissant entre eux de grands vides. En général, ces trous ne sont pas recouverts d'une mince couche de terre, ce qui est un tort.

L'ouverture de ces tranchées dans les plantations où les cacaoyers sont disposés irrégulièrement et peu distants les uns des autres, présente de sérieux inconvénients. Elle aboutit d'abord à la section et à la mutilation d'un grand nombre de racines, d'autant que j'ai vu des tranchées creusées à 25 ou 30 centimètres à peine du pied des arbres. Les matières végétales qui y sont entassées fermentent ainsi presque au contact des racines et les gaz qui s'en dégagent peuvent être préjudiciables aux plantes.

Il faudrait que les tranchées fussent moins profondes, qu'on y tassât fortement des débris végétaux bien déchiquetés pour

éviter les vides, et qu'on les recouvrît d'une couche de terre. Il faudrait éviter absolument de blesser les racines. Il serait en outre préférable de n'employer que des débris qu'on aurait fait fermenter en des fosses spéciales ; leur volume serait plus faible et leur application ne nécessiterait que l'emploi de tranchées peu profondes, établies en demi-cercle autour des arbres. On éviterait aussi les dangers dus aux gaz provenant de la décomposition de ces végétaux.

Mort subite des cacaoyers. — Fréquemment, sur des cacaoyers qui paraissent vigoureux, on voit les feuilles jaunir, puis se dessécher tout en restant attachées à l'arbre qui meurt au bout de quelques jours. Cet accident se produit aussi bien sur des arbres âgés de quelques années que sur de vieux arbres, mais il est plus fréquent sur ceux de la première catégorie. Parfois les cacaoyers voisins présentent les mêmes symptômes et meurent à leur tour. Il se forme ainsi des clairières dues à la disparition d'un certain nombre d'arbres, quelquefois d'une centaine. Puis la propagation du mal s'arrête ; mais souvent, en d'autres endroits de la plantation, le même phénomène se produit. A San-Thomé, on a donné à cette mort subite le nom de « pléthore ».

Je ne peux pas dire qu'on se trouve en présence d'une maladie spéciale nettement caractérisée. Il s'agit plutôt, à mon avis, d'un accident dû à la réunion d'un ensemble de circonstances favorisant le dépérissement du cacaoyer et l'exposant à l'attaque de cryptogames divers.

Il a été dit combien le sol de San-Thomé varie à peu de distance d'un endroit à l'autre, combien aussi, par suite de circonstances diverses, il y a des conditions de climat tout à fait locales. C'est peut-être dans ces faits qu'il faut chercher les causes principales de ces morts subites.

Dans beaucoup de cas, des arbres morts de cette façon étaient en effet plantés sur des espaces restreints à sol peu profond et à sous-sol imperméable ; les racines se trouvaient par conséquent dans un milieu trop humide qui les asphyxiait. Sur les coteaux en pente, il est facile de drainer ces faibles surfaces de terrain par fosse à ciel ouvert.

Il arrive aussi que ces cas de mort subite se produisent sur des arbres recépés à quelques centimètres du sol en vue de leur rajeunissement. Cette opération, fréquemment employée, s'appelle « rolage ». Au dessous de la section du tronc partent des pousses dont on conserve la plus vigoureuse pour constituer le nouvel arbre. La blessure est enduite d'un revêtement protecteur, mais, si ce dernier n'est pas renouvelé, la coupe reste bientôt exposée aux intempéries ; le vieux tronc commence alors à se décomposer au niveau de la section, surtout dans sa partie centrale. Cette décomposition lente va en progressant et, lorsqu'elle a atteint le point de sortie du rejet qui a constitué le nouvel arbre, ce dernier cesse de recevoir la sève nécessaire et meurt rapidement en conservant toutes ses feuilles sèches attachées aux rameaux. Les cas de ce genre sont assez nombreux.

Dans les endroits où l'on a procédé au cassage des cabosses pour l'extraction des graines et où l'on a laissé les enveloppes des fruits pourrir sur le sol, l'on constate aussi de ces morts subites aboutissant à la formation de clairières. Sur les branches et les racines des échantillons que j'ai rapportés, se trouvaient différents cryptogames parmi lesquels dominait le *Lasiodiplodia Theobromae*. On a souvent attribué à ce champignon la mort des arbres ; j'aurai plus loin l'occasion de revenir sur ce point.

En dehors des drainages et de l'incinération des débris végétaux, il faut arracher les arbres morts et en brûler les racines et les branches. Il est nécessaire de planter les clairières avec des bananiers, afin de protéger les arbres avoisinants. Le cas échéant, le terrain peut être préparé pour de futures plantations. Si la mort des arbres et la formation des clairières sont dues au peu de profondeur ou à la grande pauvreté du sol, ou encore à une excessive imperméabilité du sous-sol, il faut abandonner l'idée d'y replanter des cacaoyers qu'on peut remplacer par d'autres essences mieux adaptées aux conditions locales ou par des arbres à fruits utiles.

CHAPITRE II

MALADIES DU CACAOYER PRODUITES PAR DES PARASITES ANIMAUX

Dans ce chapitre je passerai successivement en revue les animaux suivants, dont j'ai observé les dégâts dans les plantations de cacaoyers des îles de San-Thomé et de Principe :

1° *Heliothrips rubrocinctus* Giard ;
2° *Helopeltis sp.* (*sanguineus* Popp. ?) ;
3° Altise (*Nisotra Theobromae* Laboiss.) ;
4° Cochenilles ;
5° Eumolpe (*Lymidus variicolor* Berlioz) ;
6° Brocas ou borers (*Eulophonotus Myrmeleon* Feld. ; *Mallodon Downesi* Hope ; *Apate Monachus* L.) ;
7° Termites ou fourmis blanches ;
8° Mammifères (rats et singes).

Je terminerai en donnant les renseignements essentiels sur quelques autres insectes nuisibles, non encore observés dans ces îles, mais dont la présence a été reconnue dans des régions voisines.

I. THRIPS (*Heliothrips rubrocinctus* Giard)

(Pl. A et B, fig. 1)

Ce Thrips a causé, surtout en 1916 et 1919, des dégâts très importants à San-Thomé et Principe.

Dispersion géographique. — Il est très répandu dans la zone équatoriale où l'on cultive le cacaoyer, principalement aux

Antilles (Grenade, Guadeloupe, Sainte-Lucie, Dominique, Saint-Vincent, Trinité). Il fut signalé à la Guadeloupe vers 1900. On le trouve dans l'Amérique Centrale et dans l'Amérique du Sud. A Suriname, il faisait déjà des dégâts inquiétants vers 1908. Au Brésil, notamment dans l'Etat de Bahia, il a causé, en ces dernières années, des dommages sérieux. A Ceylan, sa présence est notée depuis longtemps. On le trouve en abondance aux îles de San-Thomé, Principe, et à celle de Fernando Po.

Sur la Côte occidentale de l'Afrique équatoriale, où il y a d'importantes plantations de cacaoyer (Gold Coast, Nigeria, Cameroun, Congo français et Congo belge), on ne le signale pas, bien que son existence y soit très probable. D'ailleurs, il est bon de noter que M. Mayné a reconnu au Congo belge plusieurs espèces de Thrips attaquant les cacaoyers (1), mais il ne donne pas leur détermination. La description sommaire de l'un d'eux fait cependant supposer qu'il s'agit de l'*Heliothrips rubrocinctus*.

Il est en somme fort probable que ce Thrips existe dans tous les pays où l'on cultive le cacaoyer et que, si on ne l'a pas signalé dans certaines régions, c'est qu'on ne s'est pas encore aperçu de sa présence. Comme il vit sur un grand nombre de plantes et d'arbres d'une certaine hauteur, il est possible que, dans ces pays, il n'ait pas encore abandonné ces plantes pour s'attaquer aux cacaoyers.

Dans nombre de régions, sa présence actuelle doit provenir d'une introduction plus ou moins ancienne. On est, du reste, peu fixé sur son origine, il aurait été découvert primitivement à la Grenade, mais il est connu à Ceylan depuis longtemps aussi.

Introduction aux îles de San-Thomé et Principe. — Le Thrips a été probablement introduit à San-Thomé au moment de l'importation de nombreux arbres fruitiers tropicaux originaires du Brésil (Amérique du Sud).

Date à laquelle il fut signalé à San-Thomé. — C'est vers 1916

(1) *Insectes et animaux attaquant le cacaoyer au Congo belge*, par R. Mayne, 1917.

qu'il fût signalé à San-Thomé et Principe, bien que cependant il existe dans ces îles depuis plus longtemps. L'Administrateur de la Roça Amparo 1, M. J. Sobral, fut le premier à reconnaître que les dégâts causés aux feuilles et fruits depuis plusieurs années étaient dus à un insecte qu'il pensa être un Thrips. Des dégâts analogues étaient attribués à des causes inconnues dans diverses Roças depuis 1911 ; il faut en conclure que ces dégâts étaient bien dus aux Thrips, déjà nombreux à cette époque, bien que leur présence n'eut pas encore été signalée. Les mêmes observations furent faites à l'île de Principe ; M. Carvalho, administrateur de la Roça Nova Cuba, signalait aussi, dès 1911, des dégâts causés aux fruits par un ennemi inconnu ; il les attribuait à un insecte, bien que n'en ayant pas noté la présence.

C'est en 1917 seulement qu'on eut la certitude que les dégâts remarqués depuis longtemps sur les feuilles et fruits du cacaoyer dans un grand nombre de propriétés, étaient dus aux Thrips. Dès 1910, d'après les informations que j'ai recueillies sur place, ces derniers avaient déjà occasionné des dommages sur les feuilles, qui avaient jauni, puis s'étaient desséchés et étaient tombées ; on avait attribué ce phénomène à la sécheresse. L'absence de tout service technique permanent dans l'île n'a pas permis de déceler la présence des Thrips dès leur apparition.

Cette imprévoyance fut sans doute la cause principale de la dispersion rapide de ces insectes et par suite des pertes considérables qu'ils ont causés en ces dernières années.

DESCRIPTION DE L'INSECTE

Adulte. — Long de 1 millimètre à $1^{m}/^{m},5$; couleur générale brun plus ou moins foncé ; deux paires d'ailes bordées de poils ; pattes brunes à extrémités beaucoup plus claires. Chez les adultes venant d'éclore le premier segment abdominal est teinté de rouge.

Nymphes. — Couleur générale variant du jaune paille au

vert clair ; taches rouges sur la tête ; bandes rouges très nettes sur les premier et deuxième segments abdominaux; sur tous les autres (sauf le dernier), taches latérales rouges, irrégulières ; dernier segment rouge. Antennes redressées en arrière s'appliquant contre la tête ; quatre rudiments d'ailes.

Larves. — Couleur variant du jaune paille au vert clair ; bande rouge sur les premier et deuxième segments abdominaux ; taches rouges latérales et irrégulières sur les autres segments ; le dernier est couronné par six poils longs, foncés et arqués ; au centre de ces poils se trouve un prolongement conique translucide.

Les larves ont une forme plus ou moins allongée suivant leur degré de développement, les plus jeunes ont la tête relativement grosse et les poils anaux très longs.

Ponte. — Les œufs sont déposés sous la cuticule des feuilles et la ponte est recouverte par une sécrétion qui prend une teinte brunâtre.

Plantes parasitées. — Le Thrips, « le rubrocinctus » comme il est appelé à San-Thomé, parasite les feuilles et fruits d'un grand nombre de plantes. Je l'ai trouvé sur des feuilles et fruits de *Persea gratissima* (Avocatier), *Psidium Guyava* (Goyavier), *Anacardium occidentale* (Pomme d'Acajou), *Mangifera indica* (Manguier), *Terminalia catappa* (Amandier des Antilles), *Manihot Glaziovii* (Maniçoba), *Acalypha* divers. Il est à noter que sur les trois dernières plantes on le trouve en très grande quantité sur la face supérieure des feuilles. L'avocatier et l'amandier des Antilles sont très attaqués et paraissent aider à la dissémination de l'insecte. Le Thrips vit aussi sur des feuilles de *Sterculia acuminata* (Kolatier), *Funtumia elastica*, *Canarium edule*, *Artocarpus incisa* (arbre à pain), *Artocarpus integrifolia* (Jacquier), *Codiaeum variegatum* (Crotons), Rosiers, Orangers et Mandariniers, diverses plantes potagères, *Trema affinis*, *Castilloa elastica*, *Fagara megalancantha*, *Sorindeia acutifolia*, *Sideroxylon densiflorum*, *Urophyllum insulare*, *Craterispermun montanum*. On le rencontre

encore sur un grand nombre de Graminées et plantes diverses constituant les mauvaises herbes que l'on désigne sous le nom de « Capim » à San-Thomé.

J'ai trouvé aussi le « rubrocinctus » sur la face supérieure des feuilles du *Coffea Liberica* (Caféier de Libéria), tandis que sur le *Coffea Arabica* (Caféier d'Arabie) je ne l'ai jamais vu.

Comme on le voit, le Thrips s'attaque à un grand nombre de végétaux bien différents les uns des autres ; il préfère ceux à feuilles peu coriaces.

En dehors du cacaoyer, les arbres qu'il affectionne le plus et dont il fait complètement tomber les feuilles, sont : l'Avocatier, le Goyavier, l'Amandier des Antilles, l'Acalypha, le Pommier d'acajou, le Maniçoba et les Rosiers.

Dispersion à San-Thomé et Principe. — On peut dire que le Thrips existe en plus ou moins grand nombre dans toutes le propriétés de San-Thomé et de Principe. C'est surtout dans la zone sèche, le « Poto », qu'il se rencontre avec la plus grande abondance et qu'il cause les dégâts les plus sérieux. Le premier foyer, le plus important, d'où on a l'impression qu'il aurait irradié sur le reste de l'île, est situé au voisinage de la ville de San-Thomé. C'est précisément le centre de la région la plus sèche de la première zone climatérique de l'île.

A Principe, c'est aussi au voisinage de la ville que s'établirent les premiers foyers, les plus importants, d'où l'insecte envahit toute l'île avec plus ou moins de virulence.

On rencontre le Thrips partout, aussi bien dans les zones pluvieuses que dans les zones sèches. Dans les premières, il existe en moins grande quantité et ses dégâts y sont, pour le moment, insignifiants.

A Principe, c'est aussi dans la zone sèche qu'il est le plus redoutable, mais à la pointe sud de l'île, où il pleut beaucoup trop, il cause aussi de sérieux dommages.

Il est probable que le déboisement des forêts de San-Thomé est une des causes de l'intensité de l'invasion dont les cacaoyers ont à souffrir. Les Thrips, vivant sur toutes les essences dont se composaient les forêts, et ne trouvant plus à se nourrir dans

11. Rameaux de cacaoyer ayant perdu leur feuilles à la suite de l'attaque des Thrips.

12. Cacaoyer complètement dépourvu de feuilles après attaque par les Thrips ; des fruits secs restent attachés sur l'arbre qui n'est pas mort.

les espaces déboisés, se sont dispersés dans les plantations. Un fait semblable a déjà été noté pour un autre insecte, *l'Apate monachus*, par de Rohr et voici le passage de cet auteur que Lesne cite dans sa « Révision des Coléoptères de la famille des Bostrychides » (1) :

« Si cet insecte, ainsi que plusieurs autres, endommage nos « cotonniers et ruine nos jardins, c'est une conséquence de la « destruction générale de nos forêts. Quand elles existaient, il « y trouvait à travailler et à se nourrir sans nuire à personne. « Mais depuis que l'on a les anéanties, la nécessité l'a fait venir « dans nos jardins, où il n'épargne aucune espèce d'arbre « fruitier. »

Mœurs. — Les Thrips attaquent aussi bien les feuilles que les fruits du cacaoyer, dont ils piquent la cuticule pour sucer la sève. Ils sont plus rares sur les jeunes pousses vertes. Ils vivent à la face inférieure des feuilles où ils causent leurs dégâts, les larves s'y trouvent en colonies de 10 à 20 et même plus, chaque colonie occupant une surface de quelques centimètres carrés. Il y a presque toujours plusieurs de ces colonies sur une même feuille et elles changent de place au fur et à mesure que la partie attaquée se dessèche. On trouve quelquefois des insectes isolés qui parcourent toujours la face inférieure des feuilles. Les adultes ne sont pas, en général, en colonies, mais disséminés sur la feuille, ils se déplacent à sa surface avec une extrême vivacité et, au moindre choc, ils font un petit saut, s'envolent ou sont entrainés par le vent s'ils ne tombent pas à terre. Ils ne volent pas très loin. Les larves, bien qu'assez vives dans leurs mouvements, n'abandonnent pas la feuille, et s'y déplaçent avec une certaine rapidité.

Les adultes, aussi bien que les larves, présentent la particularité d'avoir presque toujours l'extrémité de leur abdomen relevée en forme d'arc dont la pointe est légèrement inclinée vers la partie dorsale du thorax. Chez les larves, on constate, entre les fins poils que j'ai signalés à leur extrémité anale, une

(1) *Ann. Soc. Ent. de France*, vol. LXXVIII, 1909, page 514.

gouttelette translucide de dimensions variables, tandis qu'elle n'existe pas, ou très rarement, chez les adultes. Cette gouttelette est presque incolore, ou de couleur paille très claire, lorsque ces insectes vivent sur des feuilles de cacaoyer ou d'autres feuilles vertes ; mais sa coloration varie avec celle des feuilles ; c'est ainsi, par exemple, que les larves qui vivent sur les feuilles rouges d'*Acalypha* portent de jolies gouttelettes d'un rouge vineux.

De temps à autre, les larves déposent leur gouttelette, soit sur les fruits, soit sur les feuilles, ce qui constitue de petites taches huileuses.

Nature des dégâts. — Les fruits attaqués présentent, dès le début, surtout dans le creux des sillons, une couleur rougeâtre bronzée, quelquefois acajou, très caractéristique. Lorsqu'ils sont entièrement atteints sur toute leur surface, ils deviennent gris et perdent leur bel aspect luisant. S'ils sont attaqués peu avant la maturité, lorsqu'ils commencent à passer du vert au jaune ou au rouge suivant les variétés de cacaoyer, le danger n'est pas très grand, car ils achèvent leur maturation ; mais si l'attaque a lieu lorsqu'ils sont peu développés, les fruits ne se développent plus, sèchent et ne contiennent plus que de petites graines utilisables ; la récolte est perdue. Si les graines ont déjà atteint un certain développement, bien qu'éloignées de leur maturité, celles qui mûrissent prématurément restent petites, et, tout en n'étant pas complètement inutilisables, ne présentent pas grande valeur.

En ce qui concerne les feuilles, le Thrips attaque de préférence celles, qui, jeunes encore, ont atteint leur développement normal. Les dégâts se manifestent d'abord par une décoloration par taches plus ou moins grandes, jaunes d'abord, puis couleur de rouille. Ces taches correspondent aux colonies d'insectes qui se trouvent à la face inférieure. Leur couleur a fait donner à la maladie le nom de « ferrugen » (rouille) tant au Brésil qu'à San-Thomé. Sous l'influence de ces nombreuses piqûres les feuilles ne tardent pas à sécher complètement, puis à tomber presque toutes. Les arbres sont ainsi entièrement

dénudés et les petits rameaux et brindilles se dessèchent, puis les branches plus fortes. De nouvelles feuilles poussent, moins vigoureuses, fragiles et petites, elles ne tardent pas à être la proie des Thrips et à tomber ; de nouvelles branches sèchent. Il arrive qu'une nouvelle poussée de sève fait sortir de nouvelles feuilles, au dessous des rameaux déjà secs, mais elles sont de plus en plus estropiées et ne tardent pas à tomber. Le cacaoyer ne tarde pas à se dessécher progressivement et à mourir, conservant sur ses rameaux morts des fruits avortés, secs et noirs.

A San-Thomé, beaucoup prétendent que cette mort des arbres n'est pas due au Thrips, mais uniquement à des cryptogames. Cette opinion est, je crois, erronée. J'ai pu constater qu'en général les cacaoyers qui ne sont au préalable attaqués par les Thrips ne meurent que dans des proportions très faibles et représentent des cas isolés dans les plantations. Au contraire, quand les Thrips sont abondants, surtout si les conditions de culture et de climat sont défavorables, on trouve de vastes étendues de cacaoyers morts.

Si l'on admet que le Thrips ne suffit pas à occasionner la mort, il n'en reste pas moins la cause principale. Quand un individu meurt d'une péritonite, après avoir reçu un coup de couteau dans les intestins, est-ce le coup de couteau qui a occasionné la mort ou est-ce la péritonite ? On peut poser la même question pour le cacaoyer attaqué par les Thrips. Est-ce à eux qu'est due la mort ou aux cryptogames ? A mon avis, les Thrips en sont la cause principale, tout comme la blessure ayant occasionné la mort.

Les cacaoyers qui sont dans de mauvaises conditions de culture, d'hygiène ou de climat sont ceux qui sont les plus attaqués par les Thrips et qui résistent le moins. On ne saurait jamais trop insister sur ce fait en ce qui concerne San-Thomé.

Souvent j'ai vu, dans la même propriété, au milieu de zones très attaquées, à quelques mètres de distance de cacaoyers morts, des groupes de ces arbres qui étaient sains et vigoureux. Ces derniers étaient ou ombragés suffisamment, ou dans de

meilleurs terrains, ou au bord d'un ruisselet qui leur donnait l'humidité suffisante.

Régions les plus attaquées. — Ainsi qu'il a été dit, c'est la zone comprenant le nord et nord-est de l'île qui est la plus attaquée et qui souffre le plus. Toutes les propriétés ne sont pas également envahies, et dans la même « Roças » on note des zones atteintes avec plus ou moins d'intensité.

Aux environs des villages, près des habitations ou autres installations, aux abords de tous les espaces dénudés de végétation, sur les crêtes des collines exposées au vent, l'attaque est excessivement violente. Il en est de même dans les terrains épuisés, arides, secs ou insuffisamment ombragés. Près des ruisseaux, aux endroits frais et humides, dans les zones sèches, mais que l'on a pu irriguer ou arroser, les cacaoyers résistent bien et, de plus, sont moins attaqués. J'ai pu faire, dans la zone sèche du Poto, de nombreuses observations qui ne laissent aucun doute à ce sujet, surtout en ce qui concerne l'influence de l'ombrage, de la richesse du sol et de son humidité. En voici un exemple frappant : entre les deux propriétés de Ub à Budo et Agua Zé, au lieu dit le Quimpo, il existe une bande de terre plantée de cacaoyers appartenant à des « Foros » ; les arbres y sont mal cultivés, trop serrés et assez négligés, mais il sont assez ombragés ; ces cacaoyers étaient, à la fin de la saison sèche, couverts de feuilles. Ceux des propriétaires voisins, qui avaient eu leur ombrage supprimé, étaient secs depuis longtemps. Sauf l'ombrage, les cacaoyers des uns et des autres se trouvaient dans les mêmes conditions générales de climat.

Dans le sud et sud-ouest de l'île, qui constituent la deuxième zone climatérique, les dégâts sont moins importants. Le Thrips n'existe que là où les cacaoyers sont exposés aux vents et manquent de protection contre ces derniers, ainsi que près des espaces libres et des habitations ou installations. En ce qui concerne le régime des pluies, les cacaoyers y sont d'ailleurs dans une situation bien meilleure que dans la première zone climatérique de l'île.

Dans la troisième zone climatérique de l'île, constituée par

13. Vallée plantée de cacaoyers, bien abritée des vents ; les arbres n'y souffrent pas de l'attaque des Thrips.

14. Pente plantée de cacaoyers, peu ombragée, abritée des vents, dans la zone humide ; les cacaoyers y souffrent peu des Thrips qui les attaquent.

l'Ouest, les cacaoyers sont également moins attaqués par les Thrips ; dans cette région aussi les arbres reçoivent la quantité d'eau nécessaire à leur bonne végétation.

Dans la quatrième zone, celle des hautes altitudes, on ne cultive que rarement les cacaoyers ; c'est à la base de cette zone que se trouvent les cultures de caféiers, puis plus haut les quinquinas. On y plante aussi un certain nombre de caféiers de Libéria ; or, il est bon de rappeler que les Thrips attaquent cette dernière espèce, bien que, pour le moment, les dégâts qu'ils lui causent soient insignifiants ; par contre, je ne les ai jamais vus sur les caféiers d'Arabie. On trouve le Thrips à ces altitudes sur diverses plantes, mais au fur et à mesure qu'on s'élève, il perd de sa vivacité. Ce fait est dû sans doute à la chaleur moins grande et à l'humidité plus forte.

Des feuilles de cacaoyers couvertes de larves de Thrips furent portées de Nova Moka (700 mètres d'altitude) à San-Thomé (niveau de la mer). Ces larves, très engourdies au départ, se montrèrent de plus en plus agitées au fur et à mesure que l'altitude devenait plus faible. Le contraire se produisit lorsqu'on rapporta les feuilles à leur point de départ.

Saison des plus grands dégâts. — C'est, pour la région de Poto, vers le milieu de la saison sèche que l'attaque se manifeste avec plus de force ; elle va en s'aggravant presque jusqu'à la fin de la « gravana » pour diminuer d'intensité tout à fait à la fin de celle-ci. On trouve alors moins d'insectes sur les cacaoyers ; mais beaucoup se trouvent parmi les herbes du sol.

Dans les deux autres zones climatériques de San-Thomé, c'est surtout tout à fait à la fin de la période sèche, qui est de moins longue durée que dans la première zone, que l'attaque est plus sensible. Lorsque la saison des pluies arrive, l'invasion diminue et parait même complètement enrayée, ce qui peut faire croire que les Thrips ont disparu. Il ne faut pas s'y tromper, les insectes abandonnent en partie les branches basses des cacaoyers pour se porter à leurs extrémités, ainsi que sur les branches d'arbres plus élevés où ils rencontrent moins d'humidité. Mais il ne faudrait pas en conclure qu'ils ne con-

tinueront pas leurs dégâts lors de la prochaine période sèche ; ils parasiteront à nouveau, avec violence, le cacaoyer en saison moins humide, vers mai, juin, juillet et août, pour diminuer à partir de cette époque. C'est du moins ce que j'ai constaté.

Leur multiplication paraît prendre beaucoup d'intensité peu après la fin de la saison pluvieuse, quand il y a encore suffisamment d'humidité dans l'atmosphère.

Vers la fin de la saison sèche, le Thrips attaque surtout les fruits, tandis qu'au début les feuilles sont les plus atteintes.

Il semble donc que les pluies violentes ou l'excès de sécheresse sont peu favorables au développement de l'insecte. Cet excès de sécheresse est aussi très nuisible par lui-même au cacaoyer, c'est pourquoi à cette saison les dégâts sont plus apparents et plus graves. Au moment des premières pluies, beaucoup d'insectes adultes sont entraînés par ces dernières et tombent sur le sol ; les larves sont très gênées et beaucoup d'entre elles disparaissent. Il ne faut pas en conclure, comme cela avait été fait à San-Thomé, que les pluies suffisent à faire disparaître le mal. Beaucoup d'insectes meurent, surtout parmi les adultes, lorsque les pluies sont prolongées, mais malheureusement il en reste suffisamment pour la reproduction des futures colonies.

Moyens de combat. — Ils peuvent être divisés en trois groupes :

1° Hygiène et bons procédés culturaux ;
2° Utilisation des entomophages et cryptogames ;
3° Insecticides qui constituent le combat direct.

1° *Hygiène et bons procédés culturaux.* — Le meilleur moyen d'éviter ou de diminuer l'attaque des Thrips ou d'autres ennemis, c'est d'avoir des plantes vigoureuses, dans de bonnes conditions de culture et d'hygiène. Il faut faire tout le possible pour obtenir ces conditions. Nous résumerons les mesures à prendre dans un chapitre spécial.

2° *Entomophages et champignons.* — Il existe à San-Thomé une Coccinelle, l'*Exocomus flavipes*, qui, d'après de Seabra,

15. Groupe de cacaoyers, au bord d'un chemin, ayant perdu leur feuilles à la suite des attaques des Thrips.

16. Larves d'une espèce de Chrysope qui dévorent les Thrips.

s'attaque aux Thrips (1) ; on la rencontre en très petit nombre et, d'après ce que j'ai pu observer, elle ne parasite pas tout particulièrement le Thrips ; elle a en effet une préférence marquée pour les pucerons verts (*Aphis*) que l'on rencontre sur les diverses plantes de l'île. C'est cependant un insecte qu'il parait utile de protéger.

Par contre, les larves d'une Chrysope, en assez grande abondance dans l'île, s'attaquent d'une façon toute particulière aux larves de Thrips ; elles les saisissent par le milieu du corps, les sucent jusqu'à les vider complètement, puis placent leurs dépouilles gluantes sur leur dos. Ces larves sont ainsi recouvertes par un amas très irrégulier de cadavres vides et enchevêtrés de larves de Thrips. Ces Chrysopes (fig. 16 et pl. D, fig. 3,4), qui sont à protéger et à multiplier, se trouvent principalement dans les deuxième et troisième zone climatériques de l'île de San-Thomé. Nous n'en avons pas constaté la présence à Principe. Dans la première zone, on en trouve aussi dans les endroits les moins secs.

Nous avons aussi constaté qu'une petite araignée, *Vicinia lupula*, trouvée à la Roça Praia das Conchas par M. Guimaraes, se promène avec une grande agilité sur les feuilles et dévore quantité de larves. Dès que les Thrips l'aperçoivent, ils fuient en tous sens, mais plus agile qu'eux, elle les saisit et les dévore. Cette araignée doit être très rare, car, malgré nos minutieuses recherches, nous n'en avons obtenu qu'un exemplaire en bon état.

Les nombreux échantillons de Thrips à tous états de développement que nous avons rapportés, ainsi que ceux examinés sur place, n'ont pas révélé la présence de champignons parasites les attaquant. Dans d'autres régions tropicales, à Saint-Vincent, on avait recueilli un fungus (*Sporotrichum globuliferum*), qui fut essayé à la Grenade pour infester les colonies. Il ne semble pas qu'on ait obtenu des résultats appréciables. En 1916 et 1917, des essais furent faits avec des cultures de muscardine (*Metarrhizum Anisopliae*) ; les résultats obtenus furent presque négatifs.

(1) *Quelques observations sur le thrips du cacaoyer*. A.-F. Seabra, 1919.

Au Brésil, le père Torrend a signalé une fourmi, appelée *Cacarema*, qui attaque les larves de Thrips; à la Guadeloupe, une fourmi (*Wasmannia auropunctata*) (1) détruit également ces larves. A Fernando Po, où les Thrips existent également en quantité, on signale aussi une fourmi qui les attaque. Malgré les minutieuses recherches que nous avons faites, nous n'avons jamais trouvé de ces fourmis, soit à Principe, soit à l'île de San-Thomé.

Il faut aussi signaler le fait assez curieux qu'un autre Thrips, étudié à Trinidad, détruit un grand nombre de larves du *Thrips rubrocinctus*, dont il fait sa nourriture. C'est le *Franklinothrips vespiformis*, étudié par C. B. William.

Il nous a semblé utile de signaler ces fourmis et Thrips *entomophages*, bien que nous les ayions jamais rencontrés à San-Thomé, pas plus que les champignons dont nous parlons.

Action des plants de tabac. — Les plants de tabac constituent pour le Thrips une sorte de plante piège. Les insectes adultes qui se posent sur leurs feuilles ne peuvent plus s'en échapper, y restent comme collés et ne tardent pas à mourir au bout de 30 à 45 minutes. Ils sont sans doute retenus sur les feuilles par la pulvérulence légèrement poisseuse, due à la sécrétion des poils glanduleux, qui les recouvrent. Les Thrips y meurent-ils par asphyxie ou sont-ils intoxiqués par cette sécrétion ? Il est possible que ce soit pour ces deux causes associées.

Le tabac pourrait être utilement cultivé en bordure des chemins et dans tous les espaces libres des plantations ; il aiderait ainsi à détruire un grand nombre d'insectes qui paraissent attirés à lui ; ces derniers ne semblent pas prévoir le danger et vont très volontiers sur les feuilles vertes du tabac. De plus, les feuilles une fois séchées pourraient servir à la préparation de *jus nicotiné* qui serait avantageusement utilisé pour la préparation des insecticides.

On avait également signalé la tomate comme plante piège ;

(1) *Note on some Triniad thrips og economic importance*, by C.-B. William, 1918.

17. Appel des ouvriers avant le départ au travail contre les Thrips.

18. Equipe d'ouvriers se rendant dans les plantations pour lutter contre les Thrips.

de nombreux essais furent faits à San-Thomé, tous donnèrent des résultats absolument négatifs.

Il est bon cependant de faire remarquer que le principe actif contenu dans les feuilles de tabac est moins nocif que celui contenu dans les tiges et feuilles de tomate. En préparant, dans une lessive ménagère aux cendres de bois, une bonne décoction de tiges et feuilles de tomates cueillies au moment de la floraison, on obtient un insecticide qui peut remplacer le jus de nicotine. La décoction doit être utilisée en solutions plus ou moins étendues d'eau. Des essais préliminaires permettront de doser convenablement les solutions à employer.

On signale aussi comme étant très efficace une décoction de digitale ; le *Digitalis grandiflora*, espèce à grandes fleurs jaunes, est celle qui donne les meilleurs résultats. Il faut récolter les feuilles dès qu'elles ont acquis tout leur développement, au moment de la floraison ; elles contiennent alors la plus forte proportion de digitaline.

Pour préparer un insecticide qui a, sur le jus de nicotine, le grand avantage de ne jamais brûler les plantes, on doit faire bouillir, pendant une demi-heure, 15 kilogrammes de rameaux garnis de feuilles dans 100 litres d'eau.

Cette solution peut être employée en la coupant de moitié d'eau ; mais il est toujours bon de faire quelques essais afin de pouvoir mieux doser la solution.

Il est à noter que la digitale est un poison violent.

3° *Insecticides.* — Nous avons essayé de nombreux insecticides ; beaucoup, réputés cependant comme très nocifs, ne donnèrent aucun résultat malgré de nombreuses expériences.

D'une façon générale, les adultes sont beaucoup plus sensibles à l'action des insecticides que les larves. Il est vrai qu'ils sont plus difficilement atteints que les dernières, car, au moindre choc, ils cherchent à s'enfuir en sautant ou en volant, tandis que les larves n'abandonnent pas les feuilles.

Il faut pulvériser très abondamment les fruits atteints et les feuilles, surtout sur la face inférieure. On doit, pour arriver à ces résultats, employer de bons appareils à forte pression, comme il en existe en assez grand nombre.

Les insecticides auxquels il faut recourir présentent le sérieux inconvénient de détruire aussi les entomophages, ennemis naturels des Thrips. Il est vrai que, pour le moment, les entomophages sont en si petit nombre qu'il est nécessaire de recourir aux pulvérisations. L'application des insecticides, très difficile à San-Thomé, vient augmenter considérablement les frais d'exploitation. Il faut tenir compte de la nature très accidentée du terrain, de la cherté des produits et de l'insuffisance de la main-d'œuvre.

Il ne faut pas perdre de vue non plus que les Thrips vivent aussi sur un grand nombre de plantes et d'arbres très élevés où les pulvérisations ne peuvent parvenir. Il s'en suit donc que quelques semaines après l'application de ces dernières, d'autres Thrips viennent à nouveau envahir les cacaoyers. Le travail est à recommencer. C'est sans doute une des raisons pour lesquelles, dans bien des régions où les cacaoyers sont attaqués par les Thrips, les pulvérisations n'obtinrent que peu de succès et furent en partie laissées de côté.

Cependant, à San-Thomé et Principe, il est possible que ces pulvérisations entrent dans le domaine courant des procédés culturaux.

Nous avons pu constater à Principe que des fruits très attaqués avaient repris leur aspect normal et avaient achevé leur maturation après pulvérisations d'insecticide.

D'ailleurs, dans une grande partie de ces îles, on est obligé de faire des applications de bouillie bordelaise tous les ans pour lutter contre le mildew de la cabosse. On pourrait donc ajouter à ces bouillies cupriques un produit qui les rende insecticides. C'est dans ce sens que nous avons orienté nos recherches et essais.

Formules des bouillies. — A défaut de jus de tabac titré (nicotine), impossible à trouver en quantité suffisante, et après des essais infructueux avec des insecticides à bases différentes (arséniate de soude, arséniate de plomb, sulfure de potasse, formol, lysol, créoline, etc.), nous avons essayé le produit connu sous le nom de « rubina ». Employé en solution dans

19 et 20. Equipes d'ouvriers taillant et pulvérisant les cacaoyers attaqués.

l'eau à la dose de 3 ou 4 °/₀, cet insecticide détruisit une forte proportion d'adultes et de larves, allant jusqu'à 95 °/₀ des premiers et 75 °/₀ des deuxièmes. Additionné à la bouillie bordelaise, qui seule ne détruit pas les Thrips, la proportion des insectes détruits était sensiblement la même.

Le Rubina présente le grave inconvénient d'encrasser rapidement les appareils et en certains cas de brûler les feuilles, soit par suite d'un mauvais dosage, soit parce que le goudron végétal qui entre dans sa composition n'est pas de bonne qualité.

La formule de « Rubina » que nous avons employée et qui nous a donné les meilleurs résultats, est la suivante :

Goudron végétal.....	5 k. 000
Soude caustique.....	1 k. 500
Eau	3 litres.

Pour faire cette solution, quelquefois assez difficile à réussir, il faut dissoudre la soude dans de l'eau très chaude et y ajouter le goudron petit à petit en agitant bien. On obtient ainsi une masse liquide, épaisse, qui se dissout assez bien dans l'eau ou dans les bouillies cupriques.

Cette quantité doit être ajoutée à environ 250 à 300 litres d'eau ou de bouillie bordelaise.

On trouve en Italie, dans le commerce, sous le nom de Rubina, un produit tout préparé qui a à peu près cette composition. Les goudrons végétaux du commerce ont souvent l'inconvénient d'être très impurs et d'une composition très inconstante. C'est sans doute à ces causes qu'il faut attribuer les résultats divers obtenus à San-Thomé, bons pour les uns, négatifs pour les autres, et cependant les produits employés paraissaient être les mêmes.

De tous les produits essayés, celui qui nous a donné les meilleurs résultats est sans contredit la nicotine associée à la bouillie bordelaise. Nous l'avons employée sous la forme de jus de tabac titré, ajouté à la dose de 2 à 3 litres pour 100 litres de bouillie bordelaise. Son emploi est aussi facile que simple et efficace.

En Amérique, on vend sous le nom de sulfate de nicotine un produit ayant l'aspect de la mélasse. Ce produit a, paraît-il, donné d'excellents résultats en Amérique contre le Thrips du cacaoyer, employé à la dose de 0 lit. 250 pour 200 litres de bouillie bordelaise.

C'est, à mon avis, à la nicotine ajoutée aux bouillies cupriques qu'il faut faire appel.

On peut préparer sur place, avec des feuilles sèches de tabac, qu'on fait infuser dans l'eau froide, des jus concentrés qui pourraient être additionnés aux solutions cupriques. On peut utiliser pour cela les feuilles sèches de tabac cultivé dans les propriétés comme plantes pièges.

Epoque des pulvérisations. — C'est quelques semaines après le début de la période sèche que paraît être le moment le plus favorable pour commencer les pulvérisations. Vers le milieu de la saison sèche, il sera bon d'en appliquer une deuxième, puis une troisième plus tard s'il est nécessaire.

II. HELOPELTIS SP.

(Pl. B, fig. 2 et C, fig. 4, 5)

Description de l'insecte. — *Helopeltis* (*sanguineus* Popp. fort probablement). Longueur, 7 à 8 millimètres. Teinte générale jaune verdâtre avec des taches rouge sang sur la tête, le vertex et la partie dorsale de l'abdomen. Les pattes sont grêles, d'un jaune verdâtre, tachées de rouge ; les antennes, longues et minces, sont rouges à leur base et brunes à l'extrémité ; leur premier article est égal en longueur à environ la moitié du corps. L'écusson porte une longue épine dressée perpendiculairement à lui et tachée de rouge à son extrémité. Chez la larve, cette épine n'existe pas au début, mais à chaque mue nouvelle elle apparaît plus développée. La membrane de l'aile supérieure est plus ou moins tranparente en son milieu.

Nous n'avons pas pu recueillir sur place des données précises au sujet de la ponte de cet insecte, mais voici ce que le Docteur Schouteden écrit à ce sujet (1) :

(1) *Les Hémiptères parasites du cacaoyer en Afrique, Rev. Zool. Afric.*, vol. I, fasc. 1, 10 avril 1911, p. 65-77.

« Lorsqu'ils pondent sur le cacaoyer, les Helopeltis javanais « — et il en est probablement de même pour les Helopeltis « africains — le font de préférence dans l'écorce des fruits ou « dans leur pédoncule (fruits jeunes), rarement dans les « rameaux, mais, s'ils pondent sur d'autres plantes (Bixa, etc.), « ils le font dans les rameaux et les nervures principales des « feuilles. L'œuf est inséré par la femelle dans l'intérieur des « tissus végétaux, de telle manière que seuls les deux longs « appendices filamenteux blancs que porte l'une de ses extré- « mités en décèlent la présence; cet œuf est de petite dimen- « sion (1/4 — 1/5^{m}/^{m}), légèrement arqué en forme de boudin.

« Le développement complet depuis la ponte exige en « moyenne, à Java, de 15 à 17 jours (de la ponte à l'éclosion « 6 jours, de l'éclosion à l'état adulte 9 à 11 jours). La troi- « sième mue amène les Helopeltis à leur état parfait : insectes « ailés. Ils ne tardent pas à s'accoupler et bientôt après la « femelle commence normalement la ponte (elle peut toutefois « la différer assez longtemps si les circonstances sont défavo- « rables). Une femelle peut pondre 30 œufs et la durée de la « ponte comprend 6 jours environ d'habitude. »

Distribution géographique. — Dans presque toute la zone tropicale où on cultive le cacaoyer, il existe plusieurs espèces d'*Helopeltis*. Je n'ai trouvé que celle-ci à San-Thomé, mais il est fort probable qu'il en existe d'autres. A Principe, je n'ai pas rencontré d'*Helopeltis* et je n'ai constaté nulle part de dégâts analogues à ceux qu'ils occasionnent aux fruits des cacaoyers de San-Thomé. Dans les régions où l'on cultive le cacao, on a signalé *H. theivora*, *H. Antonii* qui causent des dégâts considérables aux cacaoyers. A la Côte d'Or et au Congo belge, Mayné signale *H. Bergrothi*, *H. Schoutedeni*, et d'autres espèces non déterminées. Au Brésil, on signale aussi une espèce qui cause de sérieux dégâts. Leur diffusion, comme on le voit, atteint toute la zone de culture du cacaoyer.

Plantes parasitées. — A San-Thomé, nous n'avons constaté que des dégâts sur les fruits du cacaoyer. Cependant, à la Roça

Monte Café, j'ai vu des feuilles de *Cinnamomun Zeylanicum* piquées par cet insecte. A la Roça Diogo Vaz, j'ai constaté des dégâts sur *Bixa orellana*, en dehors des cacaoyers assez attaqués par cet insecte dans ces régions.

Ceux qui ont étudié l'*Helopeltis* le signalent comme s'attaquant aussi aux feuilles de diverses plantes qu'il pique pour en sucer la sève. On peut citer *Camellia theifera* (Theier), *Cinchona* divers (Quinquina), *Eriodendron anfractuosum* (Kapok), *Bixa orellana* (Rocouyer), *Psidium Guyava* (Goyavier), *Spondias lutea*, *Mangifera indica* (Manguier), *Persea gratissima* (Avocatier), *Artocarpus incisa* (Jacquier), etc...

Ces plantes existent toutes à San-Thomé. Sur beaucoup de leurs feuilles j'ai remarqué de petites taches brunes circulaires de quelques millimètres de diamètre. Il est possible qu'elles soient dues aux piqûres de cet insecte.

Dispersion à San-Thomé et Principe. — A Principe, je n'ai jamais vu d'*Helopeltis* au cours de la visite détaillée que je fis aux propriétés de cette île. A San-Thomé, il commence à être assez fréquent et à devenir inquiétant. On le rencontre dans toute l'île, mais surtout aux points plus élevés des Roças et aux endroits frais et humides. Il est rare de le trouver aux faibles altitudes où il fait plus chaud et où il y a plus de sécheresse. Sauf de rares exceptions, je ne l'ai pas rencontré au-dessous de 300 mètres d'altitude.

Mœurs. — Pendant la saison sèche de l'année, l'Helopeltis affectionne particulièrement les endroits frais et humides, et se trouve sur les plantes avoisinant les bords des ruisseaux. C'est surtout pendant la période humide qu'on le rencontre en grand nombre et qu'il produit de sérieux dommages. Dans les régions très brumeuses de San-Thomé, il cause des dégâts presque pendant toute l'année.

Les femelles déposent leurs œufs surtout dans l'écorce des jeunes fruits de cacaoyers ou de leurs pédoncules. Lorsqu'elles pondent sur d'autres arbres que le cacaoyer, c'est surtout dans les jeunes rameaux et les nervures principales des feuilles.

Au fur et à mesure que la période pluvieuse progresse, le nombre d'insectes augmente et les dégâts qu'ils occasionnent sont de plus en plus importants. Pendant la période sèche, surtout à la fin de celle-ci, on trouve peu de ces insectes ; ils se retirent alors en des lieux ombragés, frais, humides, près des petits ruisseaux où ils vivent aux dépens des herbes. Lorsqu'arrive la saison pluvieuse, ils sortent de ces régions pour se répandre sur les propriétés et prennent une certaine extension. Même pendant cette période pluvieuse, aux heures les plus chaudes de la journée, ils se cachent sous les feuilles aux endroits frais et ombragés. C'est surtout aux premières heures de la journée qu'on peut les trouver sur les cacaoyers.

Nature des dégâts. — Ces insectes, tout aussi bien larves qu'adultes, attaquent les fruits à l'aide de leurs organes bucaux qui sont en forme de stylet. Ils le font en général aux premières heures de la journée. Ils enfoncent ces organes dans la cuticule des fruits afin d'en sucer la sève. A la suite de ces piqûres, il se produit une réaction, mais les tissus lésés meurent. On voit alors apparaître sur les fruits des taches noires arrondies, de 2 à 3 millimètres de diamètre ; elles sont en dépression d'environ 1 millimètre de la surface du fruit. Par suite de ces piqûres, les tissus ainsi blessés meurent, deviennent noirs, se dessèchent et durcissent ; ils ont l'aspect de petits chancres ronds recouverts d'une écorce cancéreuse, laquelle de noire passe au grisâtre, comme si elle était recouverte d'une poudre grise durcie. Ces petites taches dégénèrent en véritables chancres qui n'augmentent pas de dimensions (planche XI).

Lorsque les insectes sont nombreux, les fruits sont complètement recouverts de ces sortes de pustules qui sont à quelques millimètres les unes des autres et disposées très irrégulièrement, en général en plus grand nombre auprès du pédoncule du fruit.

A San-Thomé, on a donné à l'aspect de ces dégâts le nom de « bexigao », mot sans doute dérivé de « bexiga » (petite vérole).

S'il s'agit de petites cabosses, elles ne tardent pas à se défor-

mer complètement, à se dessécher et à tomber. Si les fruits attaqués ont déjà atteint un certain développement et sont sur le point de mûrir, ils résistent et achèvent leur maturation. Ils présentent alors un aspect grêle, et, sur le fond jaune ou rouge suivant la variété du cacaoyer, se détachent les petites pustules noires ou gris sale.

Il n'est pas rare de compter sur un fruit plus de 50 de ces taches. Elles sont parfois si nombreuses qu'elles se touchent. Le fruit a alors un aspect complètement cancéreux et est fendillé en tous sens.

Les larves sont bien plus voraces que les adultes pour piquer le fruit ; elles font en très peu de temps, en quelques heures quelquefois, près de 100 piqûres.

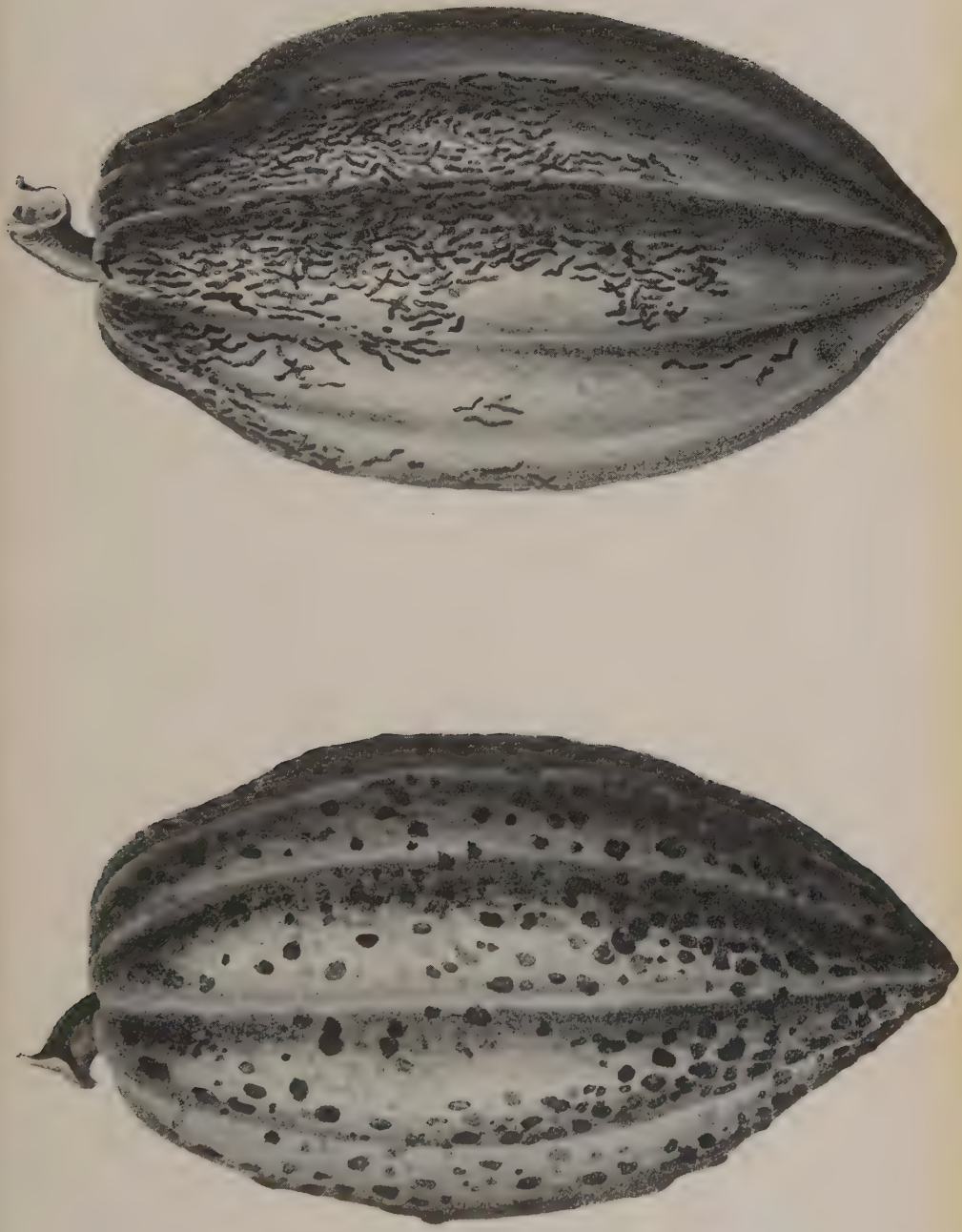
Sur les rameaux, les piqûres sont moins fréquentes et les taches produites sont bien moins grosses. Les petites brindilles qui sont piquées se dessèchent en partie, restent atrophiées ainsi que les feuilles qu'elles portent.

Bien que ne vivant que dans les régions assez restreintes, fraîches et d'altitude élevée, ces insectes sont assez disséminés à San-Thomé où nous avons trouvé un grand nombre de foyers.

Une extension brusque et considérable pourrait se produire, comme cela est arrivé pour le Thrips et, en ce cas, les dégâts seraient désastreux. Il faut donc prendre toutes les mesures nécessaires pour enrayer le développement et la multiplication de ces ennemis, ainsi que pour les détruire.

Moyens de combat. — Les adultes et larves peuvent être détruits par la voie directe, en les faisant récolter à la main aux premières heures de la journée. Des femmes et des enfants pourraient constituer des équipes utiles pour cette chasse.

Wright prétend qu'un coolie expérimenté peut en attraper jusqu'à 50 pendant les premières heures du matin. Cela paraît un peu exagéré. A Java, les indigènes proposés à leur chasse les capturent à l'aide de bâtons fins ou de bambous qui sont terminés par une fourche ou une sorte de balais très lâche garni à l'extrémité de toiles d'araignées ou de liquide gluant fourni par le Jacquier (*Artocarpus integrifolia*). Les Helopeltis



21. En haut, fruit de cacaoyer attaqué par l'Altise (*Nisotra Theobromae*).
En bas, fruit attaqué par l'*Helopeltis*.

sont très agiles et la chasse est assurément difficile. Les équipes chargées de cette chasse remettent tous les jours les insectes recueillis et reçoivent une paye en rapport avec le nombre d'insectes capturés.

On a également essayé de détruire les Helopeltis par le feu en promenant légèrement autour des fruits une petite torche enflammée. On se sert pour cela d'un bambou à l'extrémité duquel on a placé un peu de coton imbibé de pétrole que l'on allume. Ce procédé est très délicat à employer.

Parmi les entomophages qui en détruisent un certain nombre, il convient de citer les araignées et surtout les mantes religieuses, abondantes à San-Thomé.

A Java, où les Helopeltis causent d'importants dégâts, on a essayé, comme entomophages, des fourmis, *Dolichoderus bituberculatus* (Mayr), que l'on dissémine dans les plantations et dans les arbres à l'aide de petits nids de papier ou de bambou. Les résultats furent excellents dans la majorité des cas.

Des pulvérisations anticryptogamiques et insecticides sont à conseiller. Par leur emploi on peut détruire un grand nombre de larves et quelques adultes. Elles ont de plus l'avantage d'empêcher le développement des cryptogames qui viennent achever de déformer le fruit et de le faire sécher.

Dans certaines Roças, à Traz os Montes par exemple, de simples sulfatages à l'aide de la bouillie bordelaise ont de beaucoup atténué les dégâts causés aux fruits et ont évité qu'ils ne sèchent et tombent. La bouillie a évidemment agi comme anticryptogamique. Si, comme cela a été employé contre le Thrips, on ajoute de la nicotine à la bouillie, on détruira un grand nombre d'insectes tant adultes que larves.

Dans les régions qui sont envahies par les Helopeltis à San-Thomé, on trouve beaucoup de mildew du fruit. Comme on sulfate pour éviter le mildew, rien n'est plus facile que d'ajouter à cette occasion aux bouillies un insecticide approprié, tel que la nicotine.

III. ALTISE DU CACAOYER (*Nisotra Theobromæ*) (1)

(Pl. XI et pl. D, fig. 2, en couleurs)

Description de l'insecte. — Longueur, $3^{m}/^{m},25$ à 4 millimètres ; largeur, $1^{m}/^{m},75$ à 2 millimètres ; tête testacée, sommet des mandibules noir ; antennes filiformes, jaune roux à leur base, rembrunies, presque noires à leur extrémité ; tache brune sur le vertex ; thorax jaune roux ; élytres vert plus ou moins bronzé.

Dessous du corps testacé roussâtre ou brunâtre ; pattes de la même couleur.

Dispersion à San-Thomé. — Je n'en ai trouvé que quelques foyers au sud de l'île, dans les bas-fonds humides. Je ne l'ai pas trouvé à Principe.

Mœurs et dégâts. — Les adultes vivent surtout aux dépens des fruits du cacaoyer, je n'ai jamais vu de larves. Ils creusent dans l'écorce des fruits de petits sillons sinueux, larges de 2 à 3 millimètres, profonds de 1 à 2 millimètres et longs de 3 à 4 centimètres (planche XI) ; on les rencontre le plus facilement lorsqu'ils sont au repos sur la face inférieure de la capsule, entre cette dernière et l'arbre. Lorsqu'ils rongent l'écorce, ils parcourent le fruit en tous sens, en y creusant les sillons dont il est parlé précédemment ; ils se trouvent en groupe de 15 à 30 sur les fruits.

Si les fruits atteints sont petits, ils se déforment, sont attaqués par les cryptogames, sèchent et tombent ; s'ils ont déjà atteint un certain développement, les dégâts, quoique moins graves, sont cependant importants, l'écorce des fruits est toute cancéreuse et ils mûrissent mal.

Ces insectes sont sauteurs et excessivement agiles ; au moindre bruit, ils sautent et disparaissent.

Pour le moment, il y a peu de ces insectes, mais ils peuvent prendre une plus grande extension et causer de sérieux dégâts.

(1) Altise récemment décrite par V. Laboissière dans le *Bull. du Muséum d'Histoire Naturelle*, n° 1, 1920.

Il faut donc les détruire dans les quelques foyers où ils existent.

Moyens de destruction. — Il faut procéder à leur chasse. On peut employer à cet effet un large entonnoir terminé par un petit sac de toile. L'entonnoir pourrait avoir une échancrure d'un côté afin d'être plus facilement appliqué sous les fruits et contre le tronc. Cet entonnoir pourrait être placé à l'extrémité d'un bâton se terminant en fourche, de sorte qu'on puisse le placer contre le tronc tout en restant à une certaine distance. Par un léger choc, les insectes tomberaient dans l'entonnoir d'où ils glisseraient dans le sac. Il serait alors facile de les détruire. Dans certains, cas on s'est servi, pour les recueillir, de toile étendue sur le sol. Dès qu'ils y tombaient, on repliait cette toile par les quatre coins et on trempait le tout dans un seau plein d'insecticide. On est ainsi arrivé à en détruire un grand nombre.

Par l'emploi des pulvérisations insecticides, on peut également en faire disparaître une quantité appréciable.

IV. COCHENILLES

Différentes espèces de ces insectes vivent sur le cacaoyer ; celle que nous avons rencontré le plus souvent est l'*Aspidiotus trilobitiformis* Green, qui appartient au groupe des Diaspines. Les larves sont très mobiles, les femelles se fixent sur le végétal par un long rostre, elles s'y immobilisent et sont protégées par un bouclier formé par la dépouille larvaire et nymphale et par une sécrétion cireuse. Le bouclier, qui adhère aux végétaux, est, dans cette espèce de forme semi-circulaire, de couleur gris foncé au centre et plus clair sur les bords. Les mâles sont ailés.

Nature des dégâts. — Les cochenilles attaquent les feuilles assez jeunes, surtout auprès des nervures et les jeunes fruits près du pédoncule. Elles se trouvent presque toujours disposées en lignes auprès des nervures, et quelquefois en si grand nombre que les feuilles et les fruits attaqués paraissent recou-

verts de lignes de duvet un peu cotonneux. Les feuilles sont attaquées à la face supérieure et à la face inférieure ; elles sèchent assez rapidement, ainsi que les jeunes rameaux. Les Aspidiotus s'attaquent de préférence aux feuilles des extrémités des brindilles, qui sont plus tendres, ainsi qu'aux brindilles encore vertes, dont ils sucent la sève à l'aide de leur rostre ; peu à peu, ils s'attaquent aux feuilles des rameaux inférieurs. Le progrès du mal va donc de la périphérie de l'arbre vers l'intérieur. Il arrive assez fréquemment que de jeunes arbres sèchent et meurent. Les cryptogames viennent sans doute hâter cette mort.

Il y eut, dans certaines propriétés, une véritable invasion de ces insectes. Sous l'influence de causes non déterminées, l'invasion diminue d'intensité. Faut-il attribuer ce fait à l'apparition et à la dissémination d'un champignon du genre *Microcera*, dont l'Agronome A. Seabra fit répandre des cultures dans les diverses régions attaquées ?

Moyens de combat. — Dans les foyers qui existent, les jeunes rameaux recouverts de ces insectes doivent être coupés et brûlés, afin d'éviter la propagation. Sur la plante, l'application d'insecticides ou de bouillies anticryptogramiques est nécessaire pour enrayer le mal.

V. EUMOLPE (*Lymidus variicolor* Berlioz)
(Pl. D, fig. 1)

Il est bon de signaler aussi un autre ennemi des feuilles de cacaoyer, le *Lymidus variicolor*, nouvelle espèce d'Eumolpe décrite par Berlioz auquel nous empruntons les détails suivants :

Description de l'insecte. — Longueur, 3 à 4 millimètres ; corps ovalaire, convexe, glabre en dessus, testacé, avec des taches ou dessins noirâtres irréguliers ; tête finement ponctuée ; vertex rembruni ; antennes grêles, au moins aussi longues que la moitié du corps ; élytres à stries ponctuées régulières, profondes à la base, un peu atténuées vers le sommet ; pattes assez longues et grêles.

Durant notre séjour à San-Thomé, il ne nous a pas été possible d'obtenir des précisions sur la biologie de cet insecte et sur l'importance des dégâts qu'il cause. Il y a été signalé par A. Seabra.

VI. BROCA ou BORERS

On donne en anglais le nom de « borer » aux insectes ou aux larves qui percent l'écorce des arbres et creusent des galeries dans les bois. A San-Thomé, on les désigne sous le nom de « broca ». Les ravages les plus importants sont causés par la larve d'un papillon, que l'on avait, jusqu'à présent, estimé être le *Zeuzera Coffeæ*. Il est possible que des larves de *Zeuzera* attaquent les troncs de cacaoyer ; mais celles que j'ai recueillies et élevées afin d'en obtenir l'adulte, pour détermination de l'espèce, m'ont donné, après de nombreux essais infructueux, une superbe femelle d'*Euphonolotus Myrmeleon* Feld. Cet unique échantillon fut remis à M. le Docteur Marchal, Directeur de la Station entomologique de Paris.

Eulophonotus myrmeleon Feld.

(Pl. C, fig. 1 à 3)

Description. — Femelle, mâle, chenille.

Femelle. — Envergure des ailes, 49 à 50 millimètres ; longueur, 22 millimètres. Soies brunes sur la tête et le thorax, ce dernier est chitinisé brillant de couleur jaune roux. Soies brunes sur l'abdomen qui est rose carminé et terminé par une touffe de soies à reflets argentés. Ailes antérieures brun noirâtre avec nombreux espaces transparents. Ailes postérieures plus sombres et plus courtes atteignant à peu près la moitié de la longueur des ailes antérieures.

Mâle. — Plus petit et assez différent ; antennes plumeuses à la base, tête et thorax garnis de soies moins foncées que chez la femelle. Ailes presque totalement transparentes avec cinq taches noires dont une très petite sur les ailes antérieures.

Chenille. — Longueur, 30 millimètres environ ; couleur

blanc jaunâtre avec quelques points brunâtres. Tête jaunâtre, mandibules plus foncées ; premier et dernier segment foncés et chitinisés.

Mœurs. — La chenille de ce papillon pénètre dans le tronc en choisissant un point de moindre résistance, soit au-dessous du pétiole des feuilles ou des pédoncules des fruits, soit une blessure mal cicatrisée. Elles s'introduisent aussi bien dans de fortes branches, et même dans de gros troncs de cacaoyers, que dans de jeunes branches.

Lorsque la larve a choisi le point où elle doit pénétrer dans les tissus, elle s'y fixe en tissant rapidement des fils tenus et s'en entoure. Ces fils blancs forment une sorte de petite toile d'araignée, entourant la larve, la fixant mieux sur le tronc et lui servant de point d'appui pour commencer son travail de forage. Tout ceci se fait très rapidement. Avec une activité remarquable, la larve perfore une galerie irrégulière horizontale, puis elle continue son travail en creusant une galerie de bas en haut perpendiculairement à la première ; elle occasionne rapidement des dégâts importants (pl. XIII, fig. 25).

Elle ne met que quelques heures au maximum pour pénétrer dans le tronc, et elle y creuse des galeries verticales qui atteignent quelquefois plus de 10 centimètres par jour. Ces galeries, qui ne possèdent aucun autre orifice en dehors de celui de pénétration, sont plus larges à la partie supérieure ; elles se trouvent de préférence dans les tissus ligneux. L'ouverture de la galerie est en général à un peu plus d'un mètre au-dessus du sol, lorsqu'il s'agit du tronc d'arbre ; elle est quelquefois très haut lorsque ce sont des jeunes branches qui sont attaquées. Cet orifice est garni de quelques poils fins et entouré d'une tache circulaire blanchâtre au début, puis rougeâtre. Il s'en échappe constamment une sorte de sciure rougeâtre constituée par les excréments du parasite. Au pied des arbres attaqués, on trouve de petits monticules de ces excréments provenant du forage. Quelques déjections restent toujours à l'orifice du trou étant retenues par les fils qui y ont été tissés ; elles protègent sans doute les larves contre leurs ennemis naturels.

Au moment de l'éclosion, la chrysalide vient se placer à l'orifice du trou d'entrée afin que le papillon puisse éclore presque extérieurement sans être gêné pour sortir. Dans un même tronc, il n'est pas rare de rencontrer plusieurs chenilles.

Nature des dégâts et zones attaquées. — Les dégâts sont assez importants en certaines zones. J'ai vu un foyer où près de 40 % des vieux arbres étaient attaqués. Il s'ensuit un affaiblissement général, une plus grande prédisposition à l'attaque de d'autres ennemis, et souvent les troncs ainsi affaiblis résistent peu à l'influence des vents qui les brisent facilement. S'il s'agit de jeunes rameaux attaqués, les feuilles sèchent et restent attachées à la branche qui sèche aussi. Quelquefois, la couronne de jeunes cacaoyers se brise et souvent l'arbre meurt.

Je n'ai jamais vu la chenille attaquant les cabosses de cacaoyers.

On trouve des foyers plus ou moins importants dans toute l'île de San-Thomé. Les plus considérables sont dans le Poto. A l'île du Prince, je n'ai pas rencontré de chenilles de ce papillon, mais j'ai trouvé des larves d'un coléoptère (*Mallodon Downesi*) qui cause des dégâts assez sérieux.

Moyens de combat. — Il est presque impossible d'atteindre le parasite dans sa galerie à l'aide d'un fil de fer. Nous avons vu que cette galerie débute par un couloir horizontal sur lequel à angle droit se trouve la galerie principale. A San-Thomé, lorsqu'il s'agit de tronc d'arbre ou de grosses branches, on bouche les orifices d'entrée à l'aide d'un petit taquet de bois, la larve est souvent asphyxiée. Ce procédé n'est pas ce qu'il y a de mieux. Nous conseillons d'introduire dans l'ouverture un petit tampon imbibé de sulfure de carbone ou d'un insecticide et de la fermer à l'aide d'une petite masse d'argile à laquelle on aura pu adjoindre un peu de coaltar.

Les petits rameaux attaqués et secs doivent être coupés et brûlés pour détruire les chenilles. Le mieux est encore d'obliger les ouvriers qui coupent ces branches à recueillir les chenilles, à les tuer et à rapporter les cadavres afin de vérifier le travail.

Entomophages. — Les premiers essais d'élevage que j'ai fait ne donnèrent aucun résultat. Les chenilles étaient détruites par les larves d'une petite mouche brunâtre qui nous a semblé un Tachinide. Un grand nombre des larves de ce diptère parasitait les chenilles. Ces auxiliaires sont très répandus à San Thomé et sans doute grâce à cet ennemi naturel que la « Broca » n'y prend pas un plus grand développement.

Les tissus fins qui forment une sorte de tamis très serré à l'entrée circulaire des galeries, ainsi que les débris ligneux qui y sont accumulés, ne sont sans doute qu'un système de défense que la chenille s'est créée contre ces parasites.

Mallodon Downesi Hope
(Planche XII)

Description. — Mâle, femelle, nymphes, larves.

Mâle. — Longueur, 56 millimètres. Teinte générale brun noirâtre brillant ; tête plus foncée que le reste du corps et ponctuée, développement considérable des mandibules qui sont égales à 1/5 de la longueur de la tête ; antennes brunes égales à un peu plus de la moitié du corps ; thorax avec plaques de rugosité et ponctuation, élytres lisses brillantes dépassant l'abdomen, dernier segment abdominal bordé de poils roux.

Femelle. — Longueur, 49 millimètres. Même teinte que le mâle, mais mandibules moins développées, de longueur à peu près égale à celle de la tête ; antennes un peu moins longues que la moitié du corps.

Nymphes. — Ayant déjà tous les caractères de l'adulte, mandibules développées, longues antennes ; le corps est mou, de teinte jaunâtre, l'abdomen n'est pas recouvert par les ailes qui sont membraneuses, pliées sur le côté, de même couleur que le corps.

Larves. — De 70 à 80 millimètres de long, tête petite et brunâtre ; premier segment plus volumineux que les autres, allant de 15 à 20 millimètres de large, chitinisé, couleur jaunâtre ; le reste du corps mou et de teinte un peu moins claire.

22. *Mallodon Downesi*, insecte parfait.

23. Larves de *Mallodon* à l'intérieur des galeries qu'elles creusent dans le bois des branches et le tronc des cacaoyers.

Mœurs et nature des dégâts. — Cette « broca », connue à San-Thomé et Principe sous le nom d'*Ocol*, ne s'attaque qu'aux cacaoyers qui présentent des parties sèches du tronc ou des grosses branches. Les « Ocol » sont très répandus dans les deux îles, principalement dans les vieux troncs d'arbres abattus qui pourrrissent sur le sol. Ils ne s'attaquent aux cacaoyers que par une adaptation qui peut devenir dangereuse vu leur grand nombre.

Les larves ne pénètrent dans le cacaoyer que par les chicots secs des arbres ou des branches. Elles n'y vivent au début que dans le bois mort, mais petit à petit s'adaptent et passent dans les parties vivantes de l'arbre. Elles y creusent d'énormes galeries, principalement dans la partie moelleuse du tronc. Les inconvénients cités pour la larve de l'*Eulophonotus* se répètent ici, car de gros arbres complètement minés de galeries à l'intérieur sont brisés sous l'influence des vents. Il arrive aussi que de grosses branches se cassent, d'autres sèchent et meurent.

Moyens de combat. — Détruire les larves dans les galeries à l'aide d'un fil de fer. Il faut aussi boucher les galeries avec des tampons comme nous l'avons indiqué pour les larves d'*Eulophonotus*. Les adultes devront également être recueillis et détruits. Il faut éviter les amas de feuilles sèches (de palmiers à huile ou cocotiers). Enfin, tous les gros détritus de bois morts, troncs d'arbres et branches doivent être détruits par le feu.

Ennemis naturels. — Nous n'avons jamais constaté que les larves du tachinide attaquent ces grosses larves ; leur ennemi le plus acharné est l'indigène, qui en est très friand ; il les mange, après leur avoir enlevé la tête, soit crues, soit rôties.

Apate Monachus L.

(Pl. XIII)

C'est aussi un borer « broca », mais ici, contrairement à ceux dont nous avons parlé, ce n'est pas la larve qui occasionne des

dégâts, mais l'insecte adulte. La larve se développe surtout dans le bois mort d'arbres divers.

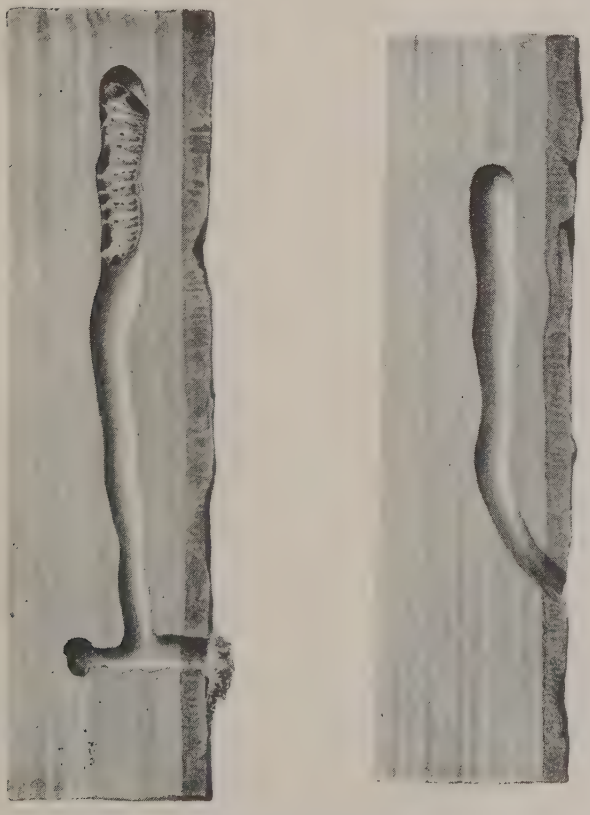
Description. — Longueur, 16 à 20 millimètres. Teinte générale noire, tête grosse avec touffe de poils raides jaune doré chez la femelle ; antennes brunes à la base, jaune roux à l'extrémité. Thorax avec rugosités en relief sur la moitié antérieure et ayant l'aspect d'épines sur les côtés. Elytres brillants, ponctués par gros points enfoncés. Dessous du corps brun roussâtre, frange de poils roux à la partie postérieure. Pattes brun noirâtre.

Il est à noter que tous les renseignements fournis par Georges Aulmann et W. La Baume sur cet insecte, dans leur brochure sur les ennemis du cacaoyer (*Die Schlüdlinge des Kakaos*, Berlin 1912), sont la reproduction textuelle de ce qui a été publié par P. Lesne, en 1909 (*Bostrichides*, *Ann. de la Société entomologique de France*, Paris 1909).

Mœurs et dissémination. — L'*Apate Monachus* ne s'attaque pas qu'aux cacaoyers, mais aussi à d'autres essences ligneuses. On le trouve assez fréquemment sur le caféier.

Les adultes sont animés d'une très grande vivacité et sont très actifs. Ils pénètrent dans le tronc des cacaoyers vivants où ils creusent de nombreuses galeries. Ces dernières sont toujours montantes, régulières, peu profondes, assez souvent un peu obliques. Ces insectes offrent la particularité de pénétrer dans le tronc par des galeries toujours obliques au début et dont l'orifice d'entrée est un peu ovale. Ils vivent en colonies sur les arbres, mais séparément dans chaque galerie. Nous en avons compté jusqu'à dix-huit dans un même tronc d'arbre de petite dimension. Ils attaquent de préférence des cacaoyers dont le tronc est de faible diamètre, 5 ou 6 centimètres, mais ils vont aussi sur des arbres plus forts. Les arbres de faibles dimensions peuvent sécher et mourir, ou, offrant moins de résistance aux vents, peuvent être brisés sous l'action de ces derniers. Il est évident que l'importance des dégâts dépend de la relation qui existe entre le diamètre des galeries et celui de la branche

24. *Apate Monachus*, insecte parfait.



25. A gauche, galerie et larve d'*Eulophonatus Myrmeleon* dans un tronc de cacaoyer (vue en coupe). — A droite, galerie creusée l'*Apate Monachus*.

ou de l'arbre attaqué. Une galerie large dans une branche ou un arbre de faible diamètre crée une zone de faible résistance ; les vents, même assez faibles, brisent facilement ces branches ou ces arbres. Il arrive même que toutes les parties de l'arbre situées au-dessus des galeries meurent par suite de l'arrêt de la circulation de la sève. D'autre part, il ne faut pas perdre de vue que toute blessure non cicatrisée constitue une porte ouverte aux attaques des cryptogames si nombreux et dangereux dans les zones tropicales.

Ces observations s'appliquent à tous les borers « brocas » et à tous les insectes occasionnant des blessures qui ne se cicatrisent pas.

Moyens de destruction. — Ils sont les mêmes que pour les autres borers ; l'emploi de la tige de fer flexible est assez facile, vu l'orientation verticale régulière des galeries. Les tampons de coton imbibés d'insecticide sont aussi à recommander. Il ne faudra pas oublier de toujours boucher les orifices des galeries avec de l'argile dès qu'on y aura introduit les tampons imbibés ; on évitera ainsi l'évaporation des insecticides hors des galeries.

Enfin, la destruction du bois mort par le feu s'impose. Il faut absolument nettoyer les plantations de ce bois si l'on veut éviter de véritables désastres. Le bois mort facilite la propagation de ces insectes ; il facilite aussi la multiplication de nombreux cryptogames. Or, il existe dans ces détritus des insectes et des cryptogames, qui ne s'attaquent pas encore aux cacaoyers, mais qui pourront s'adapter et les parasiter. C'est ce qui est arrivé, croyons-nous, pour les larves de l'Ocol (*Mallodon Downesi*) qui ne vivaient que dans le bois mort ; elles attaquèrent d'abord les bois morts existants sur des cacaoyers vivants, pour passer ensuite dans les parties saines. Nous ne saurions trop insister sur ces mesures hygiéniques à appliquer dans les plantations.

VII. TERMITES ou FOURMIS BLANCHES

Les termites sont des insectes curieux par leur organisation sociale, l'adaptation des individus à la fonction qu'ils sont appelés à remplir. Ils vivent en colonies parfois fort nombreuses. Une colonie comprend en général, *des soldats et ouvriers*, individus aux organes génitaux rudimentaires, impropres à la reproduction, aveugles et dépourvus d'ailes, qui ont pour mission de défendre la colonie et de travailler. Ils sont de couleur blanc jaunâtre, la longueur varie suivant les espèces, les soldats ayant la tête plus volumineuse que les ouvriers.

Les *reines et rois*, individus dont les organes génitaux sont très développés, ont ordinairement la tête et le thorax noir ou brun, l'abdomen avec des zones blanchâtres qui séparent des plaques sombres ; leurs ailes sont réduites à des moignons. Le nombre de reines et de rois dans une colonie varie avec les espèces.

Des *nymphes* de couleur blanchâtre avec des yeux et des bourgeons d'ailes. Les nymphes qui ont de longs fourreaux alaires deviendront des insectes parfaits qui quitteront leur nid pour aller fonder de nouvelles colonies ; celles qui ont des fourreaux alaires très courts resteront dans la colonie qui leur a donné naissance.

Outre les rois et reines, il existe des sexués qui ont tout à fait l'aspect des nymphes ; ils ont conservé l'apparence larvaire, les ailes n'ont pas terminé leur développement ; ce sont des sexués néoténiques. Suivant la nourriture qu'ils distribuent aux larves, les ouvriers en font soit des sexués, soit des ouvriers ou soldats, selon les besoins de la colonie.

On désigne les termites, à San–Thomé et à Principe, où ils sont assez abondants, sous le nom de « Salale ». Les planteurs confondent sous ce nom trois espèces bien distinctes.

L'entomologiste A. Seabra les a étudiées très minutieusement et les rapporte aux trois espèces suivantes, dont une nouvelle :

Neotermes gestri F. Silv ;
Microcerotermes parvus theobromæ Dess ;
Mirotermes Amaralii sp. nov.

A. Chevalier, lors de son voyage en cette île, vers 1905, signalait la présence des deux premières espèces.

Les termites sont très répandus dens les régions tropicales et sub-tropicales et causent de sérieux dégâts à toutes sortes de plantes et d'arbres. Dans certaines régions chaudes, ils constituent un véritable fléau. A San-Thomé et Principe, on les rencontre disséminés partout.

Mœurs, natures des dégâts. — Il n'est pas rare de voir le long du tronc des cacaoyers, surtout quand ils sont vieux, des galeries en terre de quelques millimètres de diamètre. Ces dernières sont en général verticales, quelquefois légèrement sinueuses et bifurquées, et vont jusqu'à la fourche de l'arbre et même sur les grosses branches.

Si les Salales, au cours de leurs pérégrinations à l'intérieur de ces galeries en terre, rencontrent une partie de bois mort, une blessure mal cicatrisée, un vieux chicot sec de branche coupée, ils y établissent et y construisent une habitation en terre. Les larves montent alors à l'intérieur de la galerie et l'attaque du cacaoyer commence.

Si les Salales ne rencontrent aucune des conditions précitées favorisant leur attaque, ils abandonnent les galeries, redescendent en terre et vont ailleurs en exploration.

Les termites commencent par ronger le bois mort en y creusant d'inextricables galeries, irrégulières, qui vont jusqu'aux tissus vivants. Il est assez rare que l'arbre arrive à se cicatriser malgré l'activité de la zone cambiale ; les tissus continuent à se dessécher vers l'intérieur du tronc, les salales progressent au fur et à mesure de cette dessiccation et envahissent complètement l'intérieur de l'arbre. Souvent il y a pourriture et l'arbre ne tarde pas à mourir. Les parties attaquées sont remplies de déjections analogues à de la sciure.

Les colonies de termites se multiplient dans le sol en y construisant des nids en terre appelés termitières d'où sortent les

insectes ailés. Ces derniers s'envolent, en général, au début de la saison des pluies, tandis que les larves continuent leurs ravages et la construction de nouvelles galeries en terre.

Les termitières se trouvent quelquefois au pied du tronc, d'autres fois elles en sont éloignées de plusieurs mètres et sont constituées par de petits monticules de terre qui atteignent de quelques décimètres à 1 mètre de haut.

Les plus grands dégâts sont causés pendant la période sèche ou « gravana ».

Moyens curatifs et de combat. — Il faut faire le curetage net des parties attaquées en coupant jusqu'aux couches saines des tissus et badigeonner avec du coaltar.

Il faudrait détruire les termitières et faire la chasse aux termites. Il faut essayer d'en détruire le plus grand nombre possible. A cet effet, il existe dans le commerce des appareils assez bons donnant des résultats rapides. Ils sont composés d'un foyer où l'on brûle de l'anhydride arsenieux (arsenic blanc) et du soufre. Il se dégage du bisulfure d'arsenic que l'on injecte dans la termitière à l'aide de la pompe terminée par un tuyau et une lance en fer qui constituent la deuxième partie de l'appareil. Ces vapeurs étant très toxiques, il faut se garder de les respirer.

L'opération peut être recommencée à une quinzaine de jours d'intervalle.

Il faut surtout essayer de détruire la reine, mère de toute la colonie. Elle se trouve toujours enfermée très profondément sous terre, dans une sorte de chambre à parois épaisses et résistantes de terre argileuse.

Ne pas négliger, lorsque l'on injecte les vapeurs toxiques dans une termitière, d'en boucher toutes les issues avec de la terre afin que ces vapeurs ne s'échappent pas.

VIII. DÉGATS CAUSÉS PAR DES MAMMIFÈRES

1° Rats. — Les rats causent au cacaoyer de sérieux dégâts en s'attaquant aux fruits. Ils les percent lorsqu'ils sont près de mûrir et mangent une partie des graines. Les fruits et les

graines ne mûrissent pas, sèchent et moisissent. Les rats ne font que sucer la pulpe sucrée qui entoure les graines dont beaucoup tombent par terre ; recueillies ainsi que celles qui se trouvent encore dans les cabosses desséchées, ces graines ne sont pas mises à fermenter. Elles constituent la dernière qualité qui est désignée sous le nom de « cadao rato ».

Moyens de destruction. — La chasse directe par des indigènes donnent d'assez bons résultats. On leur donne une prime de un ou deux sous pour chaque rat tué. Ils les attrapent au moyen de différents pièges plus ou moins ingénieux. On se sert aussi de fox-terrier qui rendent de grands services, mais ces derniers ne sont plus aussi bons que dès le début ; par suite du croisements avec toutes sortes de chiens, ils ont dégénéré.

Vu l'abondance des produits que les rats peuvent attaquer, surtout les cabosses, les appâts empoisonnés paraissent ne pas être très en vogue. On pourrait cependant, à la saison où il y a peu de fruits de cacaoyers, en essayer l'emploi.

Fauchère conseille de faire des appâts à l'aide de maïs grillé et moulu auquel on mélange de l'acide arsénieux dans la proportion de 20 grammes de cette farine. On met une certaine quantité de ce mélange dans des nœuds de bambous disposés horizontalement, afin d'éviter la pluie, sur les branches basses ou sur le sol. Les rats, attirés par l'odeur du maïs grillé, le consomment et meurent en grand nombre. Le danger de ces rats morts empoisonnés n'est pas sérieux pour les bons fox-terrier qui, on le sait, ne s'attaquent en général qu'aux rats vivants ; ils les tuent, mais ne les mangent pas.

L'introduction de la Mangouste pour détruire les rats n'est pas recommandable ; partout où on l'a employée les résultats furent mauvais. La Mangouste attaque de préférence les oiseaux de basse-cour, tandis que les rats vivent tranquilles.

L'infection contagieuse des rats est à essayer, mais après avoir fait des expériences et des sérums sur place.

2° Singes (*Cercopithecus Mona Schreib*). — Désigné sous le nom de « macaco », ce singe occasionne près des forêts des

dégâts assez sérieux ; il arrache les cabosses, les emporte, les ouvre et en extrait les graines dont il suce la pulpe ; il les rejette ensuite sur le sol. Souvent ces graines germent dans la forêt. donnant naissance à de nombreux pieds de cacaoyer.

On évite les déprédations des singes à l'aide de gardes qui, au moment de la récolte, chassent ces animaux et les mettent en fuite.

AUTRES ENNEMIS DU CACAOYER

Dans les pages précédentes, j'ai passé en revue les principaux parasites animaux que j'ai rencontrés et dont j'ai pu mettre en évidence les dégâts. J'ai rapporté des échantillons de tous les insectes cités, échantillons qui ont été utilisés pour les dessins et photographies insérés dans cet ouvrage.

En dehors des ennemis décrits ci-dessus, il a été signalé et décrit un insecte sous le nom de *Mosquilla vastatrix*. Je crois qu'il y a dû avoir confusion, car il est de toute évidence que l'auteur de cette étude n'a jamais vu cet insecte, pas plus que les dégâts qu'on lui attribue. Je l'ai cherché partout, mais toujours en vain. Je ne veux cependant pas prétendre qu'il n'existe pas à San-Thomé. Torrend et Zehntner parlent de cette Mosquilla, ainsi que van Hall. A Bahia, on lui attribue des dégâts importants, analogues à ceux produits par l'*Helopeltis*.

Il serait intéressant de faire connaître, en dehors des ennemis dont j'ai parlé, ceux qui ont été rencontrés dans des régions voisines et qui par cela même sont susceptibles d'acquérir une certaine importance pour les planteurs de San-Thomé. Aussi ai-je cru utile de donner les renseignements essentiels sur les plus dangereux des insectes du cacaoyer observés en Afrique Occidentale, notamment au Congo belge par R. Mayné (1).

Sahlbergella singularis Hagl. — Cet insecte, appelé communément « pou du cacaoyer », est un petit hémiptère qui, d'après cet auteur, constitue l'un des plus grands ennemis du

(1) *Insectes et autres animaux attaquant le cacaoyer*, Londres, 1917.

cacaoyer au Congo belge, ainsi qu'en d'autres points de la Côte occidentale d'Afrique.

Mayné en donne la description suivante :

« Corps de forme ovale allongée.

« Longueur : mâle, 9 millimètres ; femelle, 10 millimètres. Largeur : mâle, 3 millimètres ; femelle, $4^{m}/^{m},5$. Coloration générale rappelant celle de l'écorce et variant du brunâtre ou brun-rougeâtre ; la face inférieure plus claire. Tête rétrécie derrière les yeux ; yeux très proéminents ; les antennes enflées en forme de massue à l'extrémité. Ecusson trés développé ; le thorax et l'écusson recouverts de tubercules irréguliers.

« L'insecte larvaire, de forme plus arrondie, est complétement privé d'ailes ou possède des ailes rudimentaires, suivant son degré de développement. »

Fig. 1. — Sahlbergella singularis : (à gauche, larve ; à droite, insecte adulte).

Le *Sahlbergella* produit par ses piqûres des taches sur les cabosses, les branches et les rameaux ; il provoque ainsi des lésions qui favorisent le développement des maladies cryptogamiques.

Cet insecte dépose ses œufs dans l'écorce des jeunes branches qui souvent poussent à la base de l'arbre ; en détruisant tous

ces gourmands, on diminue de beaucoup le nombre d'éclosions. On lutte en outre contre ce parasite en faisant visiter régulièrement les plantations le matin avant le lever du soleil ; les ouvriers portent un récipient contenant une émulsion de savon, pétrole et eau, et une brosse. Avec la brosse imbibée de l'insecticide, ils touchent tous les *Sahlbergella* qu'ils rencontrent, ces derniers ne tardent pas à périr.

Atelocera serrata West. et *spinulosa* P. Brauv. — Ce sont deux hémiptères qui font des dégâts tout à fait semblables sur les cacaoyers. Dans les plantations du Congo, où on les rencontre communément, ces punaises provoquent par leurs piqûres une irritation des tissus et facilitent ainsi la formation de chancres.

Les adultes volent d'un arbre à l'autre ; les larves ont des ailes plus ou moins rudimentaires suivant leur degré de développement.

Pour lutter contre ces insectes, les planteurs ont seulement recours au ramassage, soit à la main, soit avec des filets.

Ceratitis punctata Wied. — Cette mouche, appelée « mouche des cabosses », commet des dégâts sérieux en arrêtant par ses piqûres la croissance des fruits. D'après Mayné, elle diffère surtout de la mouche domestique par sa couleur : « La tête est jaunâtre et porte des yeux rouges. Le thorax est tacheté irrégulièrement de sombre. Le premier article de l'abdomen porte trois taches noires sur fond jaune. L'abdomen est brun-jaunâtre, parsemé de macules sombres. Les ailes portent à la base des dessins noirs ; la membrane de l'aile porte également en travers une large trainée sombre et mate, suivie d'une autre trainée longitudinale. La région frontale et le thorax portent de longs poils noirs brillants. Les pattes sont jaunâtres. Les femelles sont munies d'une longue tarière. »

La ponte est déposée sous la cuticule du fruit ; les larves vivent dans le parenchyme et vont, quand elles sont adultes, se transformer en pupes dans le sol.

Pour combattre la mouche des cabosses, Gowdey conseille

des pulvérisations avec la formule suivante :

Sucre.....	1.500 grammes
Arséniate de plomb.....	120 —
Eau.....	25 litres

Toxoptera Coffeae Nietn. — Ce puceron se rencontre surtout sur les parties tendres de la plante. Si les jeunes fruits, les boutons et les fleurs sont recouverts de ces insectes, les dégâts sont importants, car leurs nombreuses piqûres déterminent le dessèchement des parties atteintes.

Des pulvérisations avec un mélange de :

1,5 % de nicotine titrée à 10 %,
1 % de savon

ont donné de bons résultats.

Tragocephala Anselii Bates. et *Maynei* Grahan. — Ces deux Coléoptères (Cérambycides) causent des dégâts tout à fait semblables ; les adultes rongent l'écorce et les rameaux des jeunes cacaoyers et déposent leurs œufs sur les tiges et le tronc. Les larves creusent dans le bois des galeries dont le diamètre s'accroît au fur et à mesure de la croissance de la larve. Chaque galerie communique avec l'extérieur par de nombreuses ouvertures disposées suivant des lignes longitudinales et obstruées par des déjections et des débris ligneux.

On essaie de détruire les larves en les blessant à l'aide d'un fil de fer qu'on fait pénétrer par les ouvertures des galeries. On emploie aussi des capsules de sulfure de carbone qu'on place dans les galeries après en avoir bouché les ouvertures.

Menius calceatus Lef., *viridiaeneus* Jac. et *parvulus* Jac. — Ce sont des Coléoptères de la famille des Chrysomélides, qui attaquent les feuilles et les jeunes cabosses et y provoquent la formation de taches noirâtres. Les cabosses ainsi atteintes jaunissent et meurent.

Le premier de ces insectes est brun cuivré et mesure 4 millimètres 1 /2 de longueur ; le second est d'un bleu ou d'un vert métallique brillant et atteint 6 millimètres. Quant au *Menius*

parvulus, plus petit que les précédents (3 millimètres), il est de couleur vert bronzé.

Les pulvérisations arsénicales donnent de bons résultats dans la lutte contre les diverses espèces de *Menius*.

Alcides erroneus Thoms., *aschanticus* Fst. et *Theobromae* Mshl. — Les larves de ces Charançons creusent des galeries suivant l'axe des branches vivantes. Chaque galerie communique avec l'extérieur par une série de petites perforations.

Pour lutter contre ces insectes, qui s'attaquent surtout aux jeunes branches, on recommande de récolter et de brûler les parties atteintes.

Systates amabilis Fst. et espèces voisines. — Ce sont également des Charançons ; ils rongent le bord externe des jeunes feuilles et causent des dégâts importants, surtout dans les pépinières.

Characoma stictigrapha Hmp. — C'est un papillon gris clair, d'environ 1 centimètre de longueur et 2 à 2 cent., 5 d'envergure. Sa chenille, de teinte gris rosâtre avec la tête brunâtre, vit dans les cabosses du cacaoyer, creuse des galeries dans le parenchyme sans jamais s'attaquer aux graines. Elle se transforme en chrysalide soit dans la cabosse même, soit accolée sur le tronc.

Pour lutter contre cet insecte, il faut détruire toutes les cabosses desséchées.

Euproctis mediosquamosa Baker et espèces voisines. — Plusieurs espèces d'*Euproctis* sont connues comme des ennemis du cacaoyer dont elles attaquent les fruits et les feuilles. Les chenilles velues et urticantes de ces Lépidoptères dévorent seulement le parenchyme externe des cabosses en suivant des trainées irrégulières. Quand elles s'attaquent au feuillage tendre, elles dévorent même les nervures. Elles filent un cocon soyeux qu'elles attachent aux feuilles et aux tiges.

Parasa vivida Wlk. et *microbasis* Hmp., *Baria elsa* Druce. —

Ces Lépidoptères dévorent à l'état larvaire le limbe des feuilles à la face inférieure desquelles ils se tiennent. Leurs chenilles sont urticantes et se chrysalident généralement en terre.

Les pulvérisations arsénicales donnent de bons résultats pour la destruction de ces insectes.

Xyleborus perforans W. — Ce Scolytide crible le tronc et les branches de nombreux petits trous arrondis d'où s'échappe une fine sciure blanche ; mais ils ne s'attaquent qu'à des arbres déjà dépérissants.

Bien d'autres insectes ont été signalés comme nuisibles aux cacaoyers ; nous ne pouvons ici en donner la description complète ; leur simple énumération serait fastidieuse et ne pourrait présenter qu'un faible intérêt. D'ailleurs, leurs dégâts sont de même nature que ceux dont nous avons déjà parlé.

CHAPITRE III

MALADIES CRYPTOGAMIQUES

I. POURRITURE BRUNE DES CABOSSES ou MILDEW

(*Phytophthora Faberi* Maubl.)

(Pl. XIV et XV)

Description. — La *pourriture brune* ou *mildew des fruits* est due au parasitisme d'un champignon de la famille des Péronosporées, le *Phytophthora Faberi* Maublanc (*P. Theobromae* Coleman). Ce parasite fait partie d'un groupe parfaitement caractérisé et comprenant un certain nombre d'espèces fort voisines, qui ont été souvent confondues et qui s'attaquent à des plantes variées, surtout dans les régions chaudes.

Quoi qu'il en soit, le *Phytophthora Faberi* envahit par son appareil végétatif ou *mycélium* l'écorce et la pulpe des fruits du cacaoyer ; ce mycélium est constitué par des filaments fins, incolores, dépourvus de cloisons, qui circulent entre les cellules de la plante hospitalière et envoient ça et là dans leur intérieur de petits corps arrondis, jouant le rôle de suçoirs et destinés à y puiser les substances alimentaires nécessaires à son développement.

Les organes de fructification sont de deux sortes : des *spores* externes destinées à la multiplication rapide du champignon, et des *œufs* ou *ospores* internes, qui en assurent la conservation pendant la saison sèche.

Les spores ou conidies se forment en abondance à la surface des organes attaqués et ce sont elles qui constituent la fine

pulvérulence blanchâtre ou grisâtre qui s'observe à leur surface. Elles prennent naissance à l'extrémité de courts filaments dressés, simples ou bifurqués, se reliant au mycélium interne ; chacun de ces filaments produit souvent successivement plusieurs conidies qui se détachent avec la plus grande facilité et peuvent être entraînées par le vent ou la pluie. Ce sont des petits corps elliptiques, ovalaires ou en forme de citron, incolores, à paroi mince et d'une dimension assez variable (50 millièmes de millimètres de longueur en moyenne).

Les spores sont produites en quantité énorme pendant les périodes humides et leur rôle est de propager rapidement la maladie ; elles se détachent en effet très facilement, la pluie et le vent les déposent à la surface de fruits sains où elles ne tardent pas à se développer. Leur germination, qui est très rapide, s'effectue en quelques heures dans une goutte d'eau ; le contenu de chaque spore se divise alors en un certain nombre (15 à 20) de petits corps arrondis, appelés *zoospores*, qui, mis en liberté par rupture de la membrane, nagent avec rapidité dans l'eau, puis se fixent à la surface du fruit et le pénètrent en envoyant dans ses tissus un fin filament de mycélium.

Si les spores permettent une diffusion très active du mildew, pour peu que les conditions extérieures de température et d'humidité soient favorables, par contre leur vitalité est faible et elles périssent rapidement dès que ces conditions leur sont contraires, par exemple dès que la sécheresse persiste.

La conservation du *Phytophthora* pendant la saison défavorable est assurée par les œufs qui se forment abondamment à l'intérieur des tissus malades, surtout dans les parties atteintes depuis un certain temps et déjà mortes. Ce sont des organes arrondis, jaunâtres, entourés d'une membrane épaisse et résistante, ayant environ 40 à 50 millièmes de millimètre de diamètre. Chez les Péronosporées, les œufs sont typiquement le résultat de la fusion de deux cellules de sexe différent et ont ainsi par conséquent une origine sexuelle ; dans le cas du *Phytophthora Faberi*, ces organes présentent une particularité intéressante, ils se développent en effet sans intervention de la cellule mâle (parthénogénèse).

Les œufs peuvent persister longtemps sans perdre leur vitalité et sont capables de germer quand les conditions deviennent favorables au développement du parasite, c'est-à-dire au début des périodes chaudes et humides.

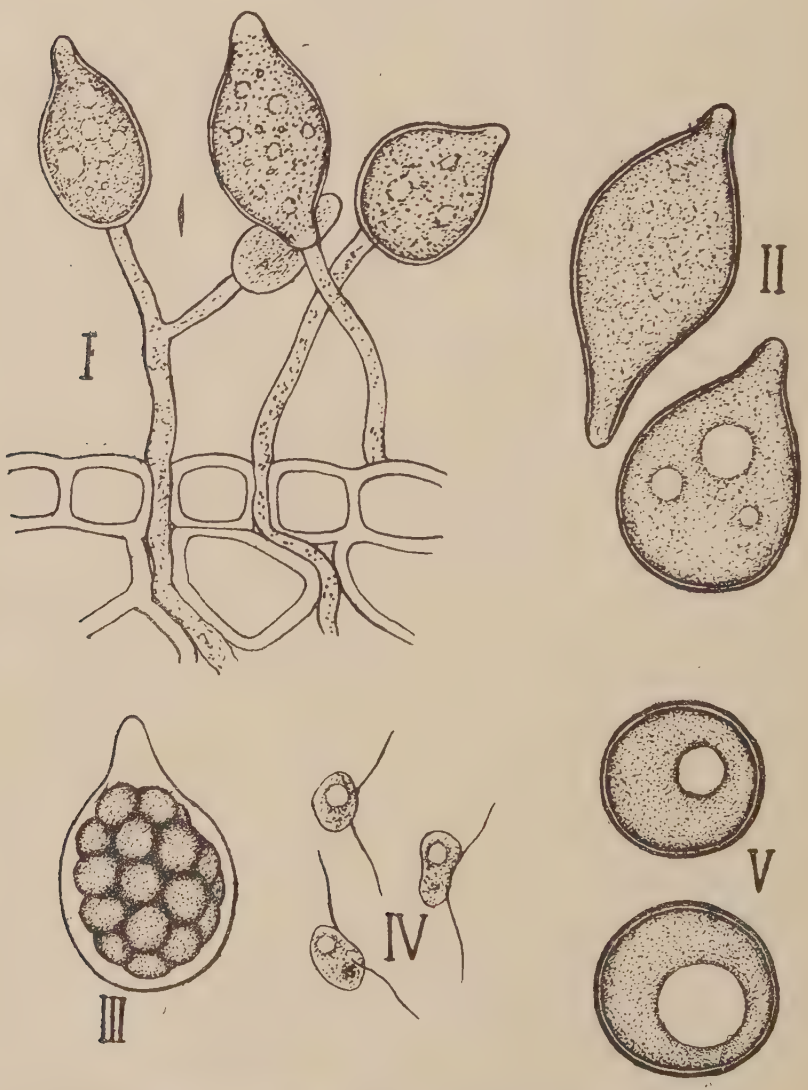
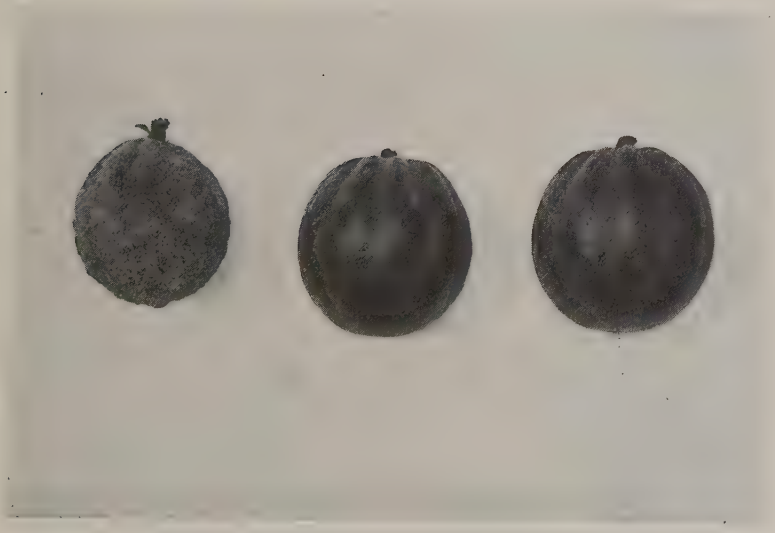


Fig. 2. PHYTOPHTHORA FABERI Maubl. : I. Conidiophores sortant des tissus d'un fruit attaqué et portant des conidies ; II. Conidies (plus grossies) ; III. Formation des zoospores à l'intérieur d'une conidie (début de la germination) ; IV. Zoospores isolées ; V. Œufs.

26. Fruits de cacaoyer attaqués par le mildew. Celui du milieu est sec, les autres présentent des taches brunes.



27. Fruits attaqués par le mildew, celui de gauche est sec, les autres présentent des taches brunes *(Theobroma Sphaerocarpa Cheval.)*

Ajoutons que le *Phytophthora Faberi* n'est pas un parasite spécial au cacaoyer ; on a en effet constaté sa présence sur d'autres plantes, par exemple sur l'*Hevea brasiliensis*, à Java.

Dispersion géographique. — La pourriture brune des fruits du cacaoyer, maladie qui a une grande extension géographique, a été signalée presque partout où l'on cultive le cacaoyer : Amérique Centrale, Antilles, Guyane, Surinam, Brésil, Cameroun, Ceylan, Java, etc., et à San-Thomé et Principe.

Dispersion à San-Thomé et à l'île du Prince. — Dans ces îles, la pourriture brune existe dans presque toutes les Roças ; mais c'est dans les zones humides qu'elle est surtout répandue. Dans la région sèche, le Poto, on la rencontre toutefois assez fréquemment, mais localisée dans les endroits frais, humides ou trop ombragés, alors que, dans les zones humides du reste de l'île, elle existe partout, sévissant avec plus ou moins d'intensité.

Nature des dégâts. — Le mildew débute, sous forme de tache, soit à la pointe du fruit, soit à sa base, soit en un point quelconque de sa surface ; il s'étend rapidement et peut envahir toute la cabosse en l'espace de quelques jours. La couleur brune de la partie atteinte tranche très nettement sur celle des parties encore saines, qui est verte, si le fruit est jeune, jaune ou rouge si celui-ci est sur le point d'atteindre sa maturité.

Quand l'attaque a eu lieu à la pointe ou à la base, la pourriture s'étend très régulièrement et avec une égale rapidité sur toute la surface du fruit ; ce mode de développement explique l'existence fréquente de cabosses sur lesquelles la coloration brune s'étend exactement sur le tiers, la moitié ou les deux tiers de la surface, qu'il s'agisse de la partie inférieure ou de la partie supérieure, tandis que le reste du fruit reste sain et de coloration normale.

Si, au contraire, les taches étaient au début disséminées sur la surface, la marche de la maladie est plus irrégulière, les fruits présentant des taches brunes plus ou moins sinueuses.

La couleur des taches est d'un brun mat ; le bord en est très régulier, non déchiqueté, quand l'infection s'est produite à l'une des extrémités du fruit.

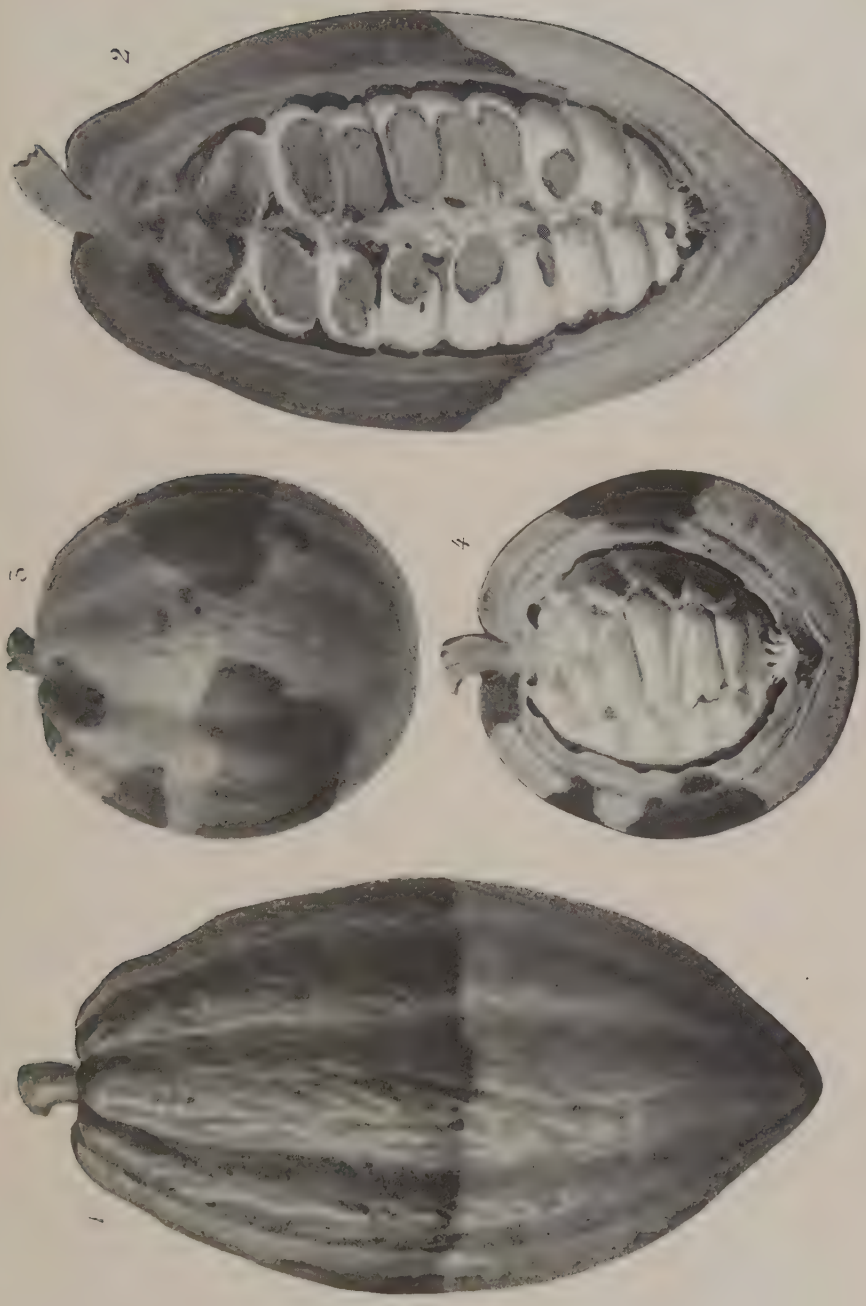
Les fruits paraissent être attaqués surtout quand ils ont atteint un certain développement. J'ai pu voir, dans une des Roças du sud de l'île de San-Thomé que je visitais en août, une superbe récolte en préparation ; à ce moment, les fruits avaient un développement normal ; mais, fin octobre, presque au moment où l'on aurait pu commencer la récolte, plus de 90 % étaient attaqués, entièrement noirs, quelques-uns couverts d'une sorte de pulvérulence grise. Le sulfatage n'avait pas été effectué à temps. On peut juger par cet exemple de l'extension que peut prendre la pourriture brune et de l'importance des dégâts qu'elle peut causer.

Les fruits noirs, déjà presque secs, restent adhérents au tronc.

A l'intérieur des cabosses malades, les graines pourrissent rapidement et sont inutilisables ; la pourriture se développe en effet aussi activement dans la pulpe que dans l'écorce.

Epoque de l'attaque. — Les époques de grandes pluies, de même que celles de forte sécheresse, ne semblent pas propices au rapide développement du mal. Dans la zone très sèche de San-Thomé, c'est surtout à la fin de la période pluvieuse qu'on constate les dégâts les plus sérieux. Dans les deux autres zones, beaucoup plus humides, c'est pendant la période correspondant à la période sèche de la première zone que les dommages sont importants, principalement à la suite de faibles pluies. Ces faibles pluies paraissent beaucoup plus favorables à la germination des spores, et par suite à l'infection, que les fortes chutes d'eau qui lavent les fruits et entraînent les spores avant qu'elles aient pu germer et pénétrer les tissus.

Moyens de traitement. — Il est à remarquer que les endroits les plus fortement attaqués sont les bas-fonds fermés, humides, trop ombragés ou insuffisamment aérés, et principalement au voisinage des places où l'on a ouvert les fruits du cacaoyer et



28. Fruits de cacaoyer attaqués par le mildew : 1. Fruit attaqué à la base, bruni sur sa partie supérieure ; 2. Le même en coupe ; 3. Fruit de *Theobroma sphaerocarpa* avec taches brunes irrégulières ; 4. Le même en coupe.

où les coques vides sont restées à pourrir sur le sol. Il faudrait donc ne jamais laisser ces coques vides se décomposer sur place, mais les jeter dans des fosses avec un peu de chaux et les recouvrir de terre ; après ce traitement, on peut les utiliser sans inconvénient comme engrais. Il serait également nécessaire de donner un peu d'air et de lumière aux endroits trop fermés, mais sans aller à l'excès. Dès que les fruits présentent des taches, il faudrait les cueillir immédiatement, en utiliser les graines comme cacao de troisième qualité, puis traiter les cabosses vides ainsi que nous l'avons indiqué ou bien les brûler, cueillir et incinérer les petits fruits secs suspendus aux branches.

Cette opération est très importante, afin d'éviter la propagation de la maladie par la multitude de germes qui se forment sur les fruits malades et sont répandus par les pluies et les vents. Faite avec soin et fréquemment répétée, elle permettra d'enrayer les progrès du mildew.

Enfin, il y a lieu de recourir aux traitements préventifs par application de pulvérisations cupriques. Dans beaucoup de Roças de la zone humide, ces traitements sont déjà entrés dans le domaine des procédés culturaux ; ils viennent, il est vrai, augmenter les frais d'exploitation, mais ils ont permis de sauver bien des récoltes. D'ailleurs, les endroits très attaqués sont en général des bas-fonds ou des coteaux peu accidentés, où les sulfatages ne sont pas d'une réalisation impraticable. Il n'est par ailleurs pas indispensable de pulvériser l'arbre tout entier, il suffit d'atteindre les fruits ; l'opération se trouve ainsi assez simplifiée.

La bouillie bordelaise, telle qu'on l'emploie pour la vigne, donne d'excellents résultats dans le traitement du mildew du cacaoyer. Afin de la rendre plus adhérente, Maublanc, d'après von Faber, conseille d'y introduire, pour 100 litres de bouillie, un mélange de 250 grammes de colophane finement pulvérisée et de 500 grammes d'amidon de pomme de terre. Ce mélange est dilué dans un ou deux litres d'eau avant d'être ajouté à la bouillie, qui, rendue plus adhérente, est moins entraînée par les pluies.

Dans les régions les plus attaquées, il faut procéder à deux sulfatages, le premier lorsque les fruits ont à peine atteint le tiers de leur développement, le second lorsqu'ils sont arrivés à leur dimension normale. Dans les autres régions, un sulfatage au moins est indispensable, exécuté lorsque les fruits ont environ le moitié de leur taille. En dehors des cabosses, c'est surtout le tronc et les grosses branches qu'il faut sulfater.

II. LASIODIPLODIA THEOBROMÆ (Patouillard) Griff. et Maubl.

Description. — Le *Lasiodiplodia Theobromae* Griff. et Maubl. (*Botryodiplodia Theobromae* Patouillard) est un champignon inférieur qui se rencontre sur les divers organes du cacaoyer et surtout sur les fruits. Sur ces derniers, il produit des taches brunes, arrondies, tantôt dispersées ça et là, tantôt très nombreuses, soudées les unes aux autres et pouvant couvrir toute la surface de la cabosse. Ces taches noircissent et prennent rapidement un aspect chagriné, dû à la formation des nombreuses fructifications du champignon. Ces dernières font en effet saillie au dehors et à la loupe on les voit couvertes ça et là d'un duvet floconneux presque noir, très caractéristique.

Les rameaux, surtout les petits rameaux, mais parfois aussi les grosses branches, peuvent porter le *Lasiodiplodia* ; ils se couvrent de petites pustules noires, ayant les mêmes caractères que celles des fruits, mais beaucoup moins serrées, le plus souvent isolées ou réunies en petits groupes. Il en est de même quand le champignon se développe sur les racines, ce qui a été observé dans quelques cas.

L'appareil végétatif ou mycélium du *Lasiodiplodia* se développe à l'intérieur des tissus de la plante ; ce sont des filaments bruns, cloisonnés, assez épais, ayant parfois un aspect de chapelet par suite de la présence d'étranglements au niveau des cloisons. Ces filaments circulent dans l'écorce des fruits et des rameaux, et jusque dans le bois de ces derniers. A un stade plus avancé, dans la partie externe de l'écorce, le mycélium se multiplie abondamment, de façon à former des amas serrés, noirs, ou *stromas*, et même, du moins sur les fruits, des croûtes

étendues ; ces formations, par leur développement, déchirent la mince couche corticale qui les recouvre et sont mises à nu, produisant ainsi les pustules noires des rameaux et les plaques chagrinées étendues qu'on rencontre sur les cabosses.

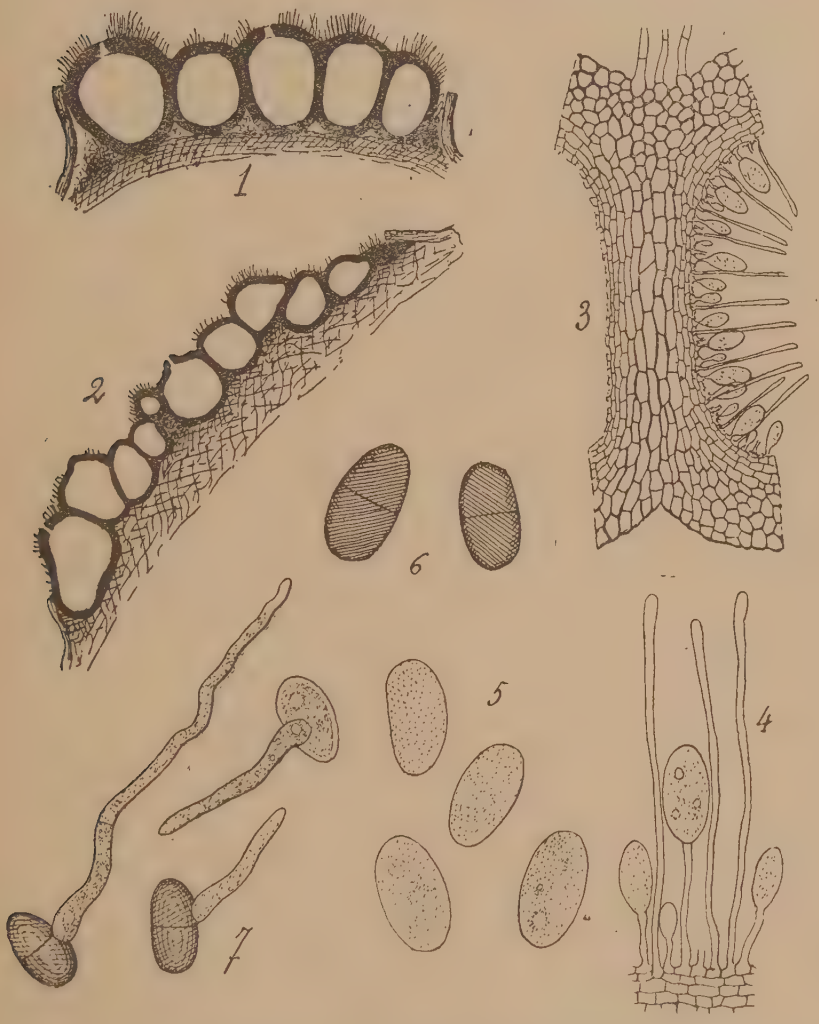


Fig. 3. Lasiodiplodia Theobromæ (Pat.) Griff. et Maubl. : 1. Coupe d'une pustule noire à la surface du rameau, montrant les pycnides ; 2. Coupe d'une partie de la croûte noire verruqueuse d'un fruit ; 3. Portion de la paroi d'une pycnide, montrant l'insertion des spores ; 4. Portion plus grossie de la figure précédente ; 5. Spores jeunes, incolores ; 6. Spores mûres, brunes ; 7. Spores en germination.

A maturité, on trouve dans ces amas noirs des cavités ou *pycnides*, plus ou moins nombreuses suivant l'étendue des stromas, arrondies ou ovales, s'ouvrant extérieurement par un orifice par lequel s'échappent les spores nées à leur intérieur. Toute la surface interne de ces cavités est en effet couverte de filaments serrés, assez courts et trapus, qui se renflent à leur sommet en un corps ovoïde ou spore. Les spores, assez volumineuses, ovales ou elliptiques, restent longtemps incolores et granuleuses. Quoiqu'à ce stade elles soient capables de germer, ce n'est pas là leur état définitif de maturité ; beaucoup en effet brunissent et se divisent en deux cellules par une cloison transversale. Suivant les cas et l'état de développement du *Lasiodiplodia*, on rencontre dans les pycinides soit des spores incolores et unicellulaires, soit des spores brunes à deux cellules, soit un mélange de ces deux sortes de spores.

Ajoutons que les spores germent très facilement, en produisant un filament granuleux, qui s'allonge rapidement et se ramifie.

Très fréquemment, les pustules, de même que les croûtes noires chagrinées du *Lasiodiplodia*, portent des poils bruns, plus ou moins longs, dont l'ensemble forme un duvet souvent très visible à la loupe ; l'abondance de ces poils varie suivant les échantillons ; quelquefois, ils sont très nombreux et couvrent tout le stroma, d'autres fois ils sont rares ou même manquent totalement, soit qu'ils ne se soient pas développés, soit qu'ils soient tombés, ce qui arrive sur des exemplaires âgés.

J'ai l'impression très nette que ce cryptogame est un parasite de blessure, s'introduisant dans les tissus par suite d'un affaiblissement de la plante, quelle que soit d'ailleurs la cause première de cet affaiblissement, par exemple de très mauvaises conditions culturales. On ne peut en dire autant du Mildew qui cause des dégâts sérieux aux fruits d'arbres vigoureux et en bonne végétation. L'attaque du *Lasiodiplodia* paraît au contraire n'être que la conséquence du mauvais état général de la plante.

Dispersion géographique. — Ce champignon a été signalé

dans tous les pays tropicaux, partout où l'on cultive le cacaoyer, et on le rencontre aussi sur des plantes très diverses. Je l'ai vu notamment sur des fruits de Cola, où il est apparu quelques jours après la cueillette, ces fruits ayant été placés à côté de cabosses atteintes par le *Lasiodiplodia*.

Dispersion à San-Thomé et Principe. — On le trouve disséminé partout et en grande abondance.

Nature des dégâts. — La maladie attaque les jeunes branches et les fruits. Elle semble débuter par l'extrémité des rameaux dont les feuilles jaunissent et tombent. J'ai vu, au milieu de diverses plantations, pendant la période sèche, des arbres présentant ces symptômes, tandis qu'auprès d'eux s'en trouvaient d'autres très vigoureux, bien que croissant au milieu de foyers infectés par le *Lasiodiplodia*. Ces arbres sains avaient de l'eau en abondance, ceux dont les feuilles jaunissaient manquaient d'eau. J'ai observé de nombreux cas analogues et incline à conclure de ces remarques que le manque d'eau était la cause première du dessèchement des feuilles, le *Lasiodiplodia* n'apparaissant qu'après.

J'ai pu faire des observations analogues sur des cacaoyers attaqués par des *Thryps*, sur d'autres soumis soit à l'influence d'un soleil trop ardent, soit à celle des vents secs. Dans tous cas, les arbres dépérissaient et l'on pouvait trouver abondamment les fructifications de *Lasiodiplodia* sur leurs différentes parties, tandis que les voisins, dans de meilleures conditions de végétation, se développaient admirablement bien, quoique présentant parfois quelques traces du champignon dont ils ne semblaient pas souffrir.

Losque des fruits sont blessés, il s'y produit souvent des taches brunes ou noires, qui se dessèchent et se couvrent d'un duvet noir ; on ne tarde pas à y reconnaître le *Lasiodiplodia*. J'ai remarqué très souvent que des fruits d'arbres divers, coupés avant maturité et abandonnés sur le sol, se couvraient entièrement, avant de pourrir, d'un duvet noir, pulvérulent, que j'ai attribué au même champignon ; les fruits restant attachés aux arbres ne présentaient aucune trace de maladie.

A mon avis, le *Lasiodiplodia Theobromae*, que l'on considère généralement comme un ennemi très dangereux des cabosses, n'est qu'un parasite de blessure s'attaquant à des plantes dépérissantes ; il doit donc être regardé comme réellement redoutable que dans les propriétés mal tenues, où les cacaoyers sont mal soignés, mutilés, dans de très mauvaises conditions de végétation ou violemment attaqués par des insectes ou par le mildew.

En résumé, on peut conclure des observations précédentes que le *Lasiodiplodia Theobromae* n'attaque que des plantes rachitiques, dépérissantes, et non des plantes vigoureuses. Ce champignon, très répandu dans toutes les plantations de San-Thomé sur les parties mortes d'un grand nombre de végétaux, joue, vis-à-vis des cacaoyers, comme cryptogame, un rôle analogue à celui qu'ont les fourmis blanches vis-à-vis de ces mêmes arbres.

Moyens de combat. — Ils se résument en soins d'hygiène et de bonne culture à tous les points de vue : destruction par le feu des fruits et des rameaux secs, revêtement des plaies par un enduit protecteur.

III. CHANCRE DU CACAOYER

Des chancres ont été signalés sur les rameaux et les branches du cacaoyer dans diverses régions ; mais peut-être confond-on sous ce nom plusieurs maladies distinctes.

Le *Phytophthora Faberi*, parasite du mildew des fruits, s'attaque également aux rameaux et y produit des lésions qu'on désigne sous le nom de chancres, bien que leurs caractères diffèrent notablement de ceux des véritables chancres, de celui du pommier par exemple. Ce sont des taches de l'écorce, d'une coloration plus foncée que la normale, où les tissus internes sont d'un rouge sombre, très aqueux, ramollis, gorgés d'eau et laissant exsuder à la moindre blessure un liquide vineux qui coule le long de l'écorce ; cette forme d'attaque du *Phytophthora* sur les rameaux a été signalée en de nombreuses

29. Cassage des cabosses de cacaoyer et extraction des amandes.

30. Caisses, disseminées dans les propriétés, où sont recueillies provisoirement les fèves de cacao.

régions (Ceylan, Java, Antilles, etc.), mais avec une abondance et une gravité variables. Elle a d'ailleurs été longtemps méconnue, car sur les parties tuées de l'écorce se développent rapidement de nombreux saprophytes, notamment des *Fusarium* et des *Nectria*, champignons qu'on a souvent regardés à tort comme de véritables parasites et auxquels on avait attribué la mort des tissus.

Toutefois, en dehors de ces chancres certainement dus au *Phytophthora*, il existe peut-être sur les rameaux du cacaoyer d'autres lésions chancreuses produites par la pénétration de parasites différents (*Nectria* ?).

A San-Thomé, le chancre du cacaoyer est surtout fréquent dans les plantations où existent de vieux arbres et où il semble y avoir excès d'ombre et d'humidité. Les blessures paraissent aussi en favoriser l'apparition, notamment les galeries des insectes borers ; c'est en effet là où il y a le plus de dégâts causés par ces derniers que nous avons rencontré le plus de chancres.

La cause de ces lésions ne peut à l'heure actuelle être précisée de façon définitive. J'ai observé sur certains rameaux des taches qui sont certainement dues à l'action du *Phytophthora* ; mais dans d'autres cas les altérations pourraient avoir une autre origine et être dues à des espèces du genre *Nectria*. Malheureusement, je n'ai eu l'occasion de les étudier qu'à un état trop avancé, de sorte que les champignons développés sur les tissus nécrosés peuvent n'être que des saprophytes.

Nature des dégâts. — Le chancre se trouve aussi bien au collet que sur le tronc ou sur les grosses branches ; il y produit une tache où les tissus sont desséchés, cancéreux et qui quelquefois a tendance à s'étendre. Fréquemment, les parties situées au-dessus de la tache se dessèchent et les arbres arrivent à mourir ; ce dernier cas est cependant assez rare.

Moyens de traitement. — Si le chancre n'occupe qu'une partie du pourtour du tronc ou de la branche, il faut procéder au curetage des parties malades, qu'on enlève jusqu'aux tissus sains. Les branches sèches devront être coupées d'une façon

bien nette, au-dessous du point d'attaque. S'il s'agit d'arbres très atteints, dont toute la partie supérieure est desséchée, on peut les recéper, opération désignée à San-Thomé sous le nom de *rolage*.

Les coupes devront être très nettes et il est prudent de les désinfecter à l'aide d'une solution aqueuse de sulfate de cuivre à 10 % ou d'une solution saturée de sulfate de fer. Lorsque la plaie ainsi badigeonnée est bien sèche, on y applique un enduit protecteur, comme le coaltar ou goudron végétal. Il faut aussi brûler toutes les parties coupées et bien se garder de les laisser sur le sol.

D'autre part, il y a lieu d'éviter l'excès d'humidité, les blessures de toutes sortes, de lutter contre les borers, de désinfecter les blessures et de les recouvrir d'un enduit protecteur.

IV. DESSICCATION DES EXTRÉMITÉS DES RAMEAUX

Pendant la période sèche (*gravana*) ou dans les endroits où il y a excès d'humidité, on rencontre souvent, à San-Thomé, des cacaoyers dont les extrémités des rameaux se sont desséchées.

Si l'on suit la marche de cette altération, on constate qu'à ces extrémités l'écorce se ride légèrement, puis la brindille commence à sécher ; la dessiccation, qui s'effectue avec une certaine rapidité, s'étend, en gagnant vers la base, sur une longueur qui peut atteindre de 2 à 5 centimètres. Ces rameaux perdent leurs feuilles et se recourbent à leur sommet en forme de crochet ou d'hameçon, sur une longueur de quelques millimètres. En général, le dessèchement ne s'étend pas bien loin et s'arrête dès qu'il arrive aux tissus aoûtés. Aux premières pluies, les arbres ainsi atteints produisent de forts et vigoureux rejets au dessous des parties sèches.

Ce phénomène me paraît pouvoir se produire sous l'action de causes diverses et être dû, selon les cas, soit au manque d'eau, soit au contraire à un excès d'humidité. Les cacaoyers voisins des arbres malades, mais se trouvant dans des condi-

31. Conduite des fèves de cacaos aux caisses de fermentation.

32. Caisses de fermentation.

tions normales, ne présentent pas cet accident, ce qui semble bien exclure l'hypothèse d'une maladie cryptogamique.

J'ai observé, par exemple, des cas bien nets de dessiccation des extrémités sur des arbres qui se trouvaient exposés aux vents de mer et dont les feuilles étaient brûlées sous l'action de ces derniers. On en rencontre également chez des cacaoyers manquant d'eau pendant la longue période sèche, de même que chez ceux qui sont plantés sur les crêtes des collines et sont soumis à l'influence des vents secs.

On est donc en droit d'admettre que la dessiccation des extrémités des rameaux de cacaoyer est due aux effets combinés de mauvaises conditions climatériques et culturales.

Ajoutons que sur les rameaux desséchés on rencontre fréquemment des cryptogames variés (*Fusarium*, *Nectria*, moisissures diverses) ; mais il paraît s'agir exclusivement de champignons se développant en saprophytes sur les parties déjà tuées en dehors de leur action. Certains d'entre eux sont peut-être capables de pénétrer les rameaux avant leur dessèchement complet et de hâter ainsi leur mort ; mais, en tous cas, je ne crois pas qu'ils puissent jouer un rôle réellement actif, au moins dans les cas que j'ai eu l'occasion d'observer à San-Thomé.

V. POURRIDIÉ

Dans les bas-fonds très humides, de même que dans les endroits très argileux, où il y a imperméabilité absolue du sol, certains arbres meurent rapidement ; les feuilles jaunissent, sèchent, tombent et la plante entière ne tarde pas à périr. Cet accident, qui ne se produit pas avant que les cacaoyers aient atteint 3 ou 4 ans, semblerait indiquer que le pivot des racines, par suite de son développement, vient d'atteindre une couche de terre où il ne peut plus vivre. En effet, l'on remarque souvent que l'arbre, qui avait admirablement végété au début, est planté dans un sol peu profond dont le sous-sol est imperméable et très humide.

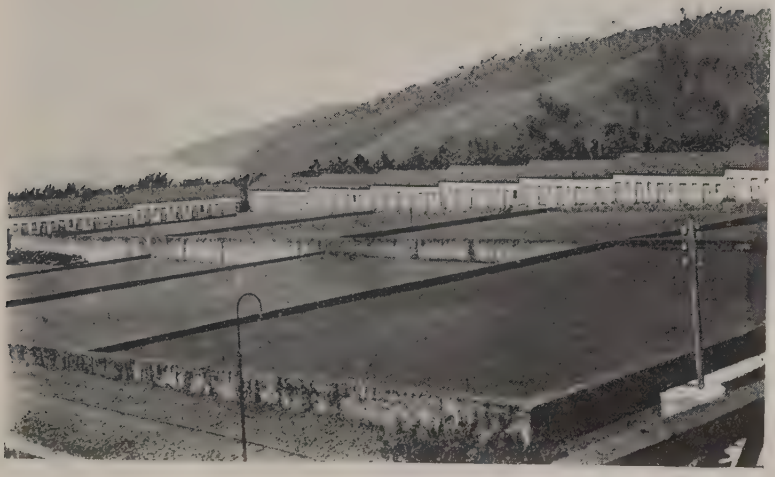
Comme dans le cas de mort subite des cacaoyers dont j'ai

déjà parlé (v. p. 34), l'asphyxie des racines doit jouer ici un rôle important. Il est toutefois à noter que les phénomènes extérieurs diffèrent notablement dans ces deux affections ; dans la première, en effet, les feuilles sèchent rapidement après avoir jauni, mais restent attachées à l'arbre.

Je crois qu'il ne faut pas s'exagérer le rôle joué par les champignons que l'on trouve sur les racines mortes ; certes ils en hâtent la mort ; mais je les crois incapables de se développer sur des arbres en bon état de végétation. Ces cryptogames ne pénètrent les racines que si celles-ci sont déjà affaiblies par suite de l'excès d'humidité ou de l'imperméabilité du sol.

Quoi qu'il en soit, ces champignons sont assez variés, mais ils ne se présentaient, dans les cas de pourridité que j'ai rencontrés, que sous une forme végétative stérile, de sorte qu'il est impossible, en l'absence de toute fructification, de les identifier avec certitude. Disons simplement que j'ai observé un mycélium brun, dont certains éléments sont renflés en massue et qu'on est en droit d'attribuer à une espèce de *Rosellinia*, voisine du *Rosellinia necatrix* bien connu comme pouvant produire un pourridié sur divers arbres. Dans d'autres cas, le mycélium se présente sous un autre aspect : filaments très fins, incolores, souvent réunis en cordonnets ou en lames feutrées ; il s'agit vraisemblablement alors d'une espèce de Basidiomycète (*Armillaria* ?).

Moyens de combat. — Il faudra arracher les arbres morts et les détruire par le feu, extirper les racines du sol aussi complètement que possible et brûler tous les débris. On devra laisser les trous ouverts, afin d'aérer le sol, y saupoudrer un peu de chaux et procéder au drainage pour enlever l'excès d'humidité. Enfin, il est prudent de ne pas replanter de cacaoyers avant quelques années sur les places où a sévi la pourridié.



33. Aires et habitations d'ouvriers noires.

34. Séchoir à toit mobile sans chaleur artificielle.

NOTES SUR QUELQUES AUTRES MALADIES CRYPTOGAMIQUES DU CACAOYER

Dans les pages qui précèdent, j'ai passé en revue les maladies les plus dangereuses qui s'attaquent au cacaoyer aux îles de San-Thomé et de Principe. Je laisse de côté certains parasites sans gravité ou d'une importance pratique insignifiante, qui se manifestent par l'apparition sur les feuilles de taches desséchées plus ou moins étendues (*Phyllosticta Theobromae* d'Alm. et S. de Camara, *Colletotrichum* sp.). De même on rencontre parfois sur les troncs et branches morts les fructifications d'un Polypore (*Trametes Persoonii* Fr.) qui n'est d'ailleurs pas spécial au cacaoyer, mais qui ne m'a paru qu'un saprophyte se développant dans les tissus morts ; en tous cas, ce champignon se présente sous forme de consoles sessiles, plus ou moins semi-circulaires, de dimensions variables (10 centimètres de diamètre le plus souvent), d'un blanc un peu jaunâtre, lisses ou mamelonnées à la face supérieure ; le bord de ces fructifications est assez tranchant et leur face inférieure est toute entière percée par les petits orifices ou pores de tubes serrés parallèlement les uns contre les autres.

Je crois devoir, en terminant, attirer l'attention sur deux points : d'abord sur quelques parasites signalés comme attaquant le cacaoyer à San-Thomé, mais que je n'y ai pas rencontrés, d'autre part sur des maladies connues en d'autres régions, notamment sur la côte occidentale d'Afrique, et qui, inconnues à San-Thomé jusqu'à ce jour, peuvent cependant y exister ou, dans le cas contraire, sont susceptibles d'y être introduites.

1° *Maladies du cacaoyer signalées aux îles de San-Thomé et de Principe.*— Guéguen (1) a décrit sous le nom d'*Acrostalagmus Vilmorinii* Guég., var. *thomensis*, une moisissure qui se développe dans la pulpe des fruits sous forme d'une efflores-

(1) F. Guéguen, in *Bulletin de la Société Mycologique de France*, t. XXVI, 1910, 3e fasc.

cence blanc sale, puis noir verdâtre, entourant les graines sans les pénétrer. Le parasitisme de ce champignon n'a pas été démontré expérimentalement et même il me semble assez douteux : en effet, la moisissure, comme l'indique Guéguen lui-même, ne s'introduit dans les cabosses que grâce aux perforations produites par un insecte (*Xyleborus perforans* Woll) (1), et de ce que le mycélium ne pénètre pas les tissus vivants des graines et qu'on trouve dans les fruits malades de nombreux acariens, il semblerait logique de conclure qu'il s'agit d'un saprophyte se développant dans la pulpe de cabosses attaquées par des insectes. Toutefois, au point de vue pratique, de tels champignons ne sont pas toujours sans importance, car ils peuvent diminuer la qualité de produits déjà dépréciés. L'*Acrostalagmus* pourrait en ce sens être placé à côté de l'*Aspergillus Delacroixii* Sacc., qui, d'après les observations de Delacroix, sans être un véritable parasite, serait capable de provoquer une altération des graines de cacaoyer après un séchage incomplet ou une fermentation défectueuse.

Je signale simplement sans insister des moisissures signalées par Lutz sur les fruits du cacaoyer, notamment le *Diplocladium Theobromae* (Lutz) Sacc. (*Fusarium Theobromae* Lutz) ; ces champignons sont peu connus et leur rôle ne paraît pas nettement établis. Il est à supposer qu'il ne s'agit que de saprophytes.

Patouillard, examinant de jeunes rameaux desséchés qui lui avait été adressés de San-Thomé par M. de Seabra, y a reconnu l'existence de divers cryptogames, notamment d'une espèce non décrite du genre *Nectria*, le *Nectria albiseda* Pat., accompagnée de sa forme conidienne (*Fusarium Theobromae* App. et Str.). La présence de ces cryptogames sur des rameaux secs ne suffit pas pour qu'on puisse en toute certitude attribuer à leur action la mort des extrémités, et on peut au moins supposer

(1) Cet insecte (Scolytide) a été signalé comme s'attaquant au cacaoyer dans diverses régions, notamment à Trinidad (Barrett) et au Congo belge où Mayné l'a observé creusant des galeries dans l'écorce du tronc et des branches d'arbre dépérissants. Mandel de Souza du Camara et A. C. Mendes ont en outre signalé à San-Thomé la présence de cet insecte, mais sans insister sur les dégâts qu'il y commet.

35. Epandage du cacao sur les tiroirs d'un séchoir au soleil.

36. Aire en maçonnerie pour sécher le cacao au soleil.

que ce que j'ai dit à propos des conditions dans lesquelles divers champignons (*Lasiodiplodia* par exemple) se développent sur des tissus tués pour tout autre cause, pourrait trouver une nouvelle application dans le cas de ce *Nectria*.

2° *Maladies du cacaoyer non encore rencontrées aux îles de San-Thomé et de Principe.* — Bien d'autres maladies ont été observées sur le cacaoyer en diverses régions ; il n'entre pas dans mon plan de les décrire ici en détail, je tiens seulement à appeler l'attention sur celles qui se rencontrent dans les plantations de l'Ouest-Africain et qui pourront, un jour ou l'autre, être signalées à San-Thomé. Ces maladies ont été surtout étudiées au Cameroun par divers phytopathologistes, parmi lesquels il faut citer Busse, von Faber (1), Appel et Strunk, etc.

En Afrique occidentale continentale, les maladies les plus graves s'attaquant au cacaoyer sont sensiblement les mêmes que celles que j'ai observées à San-Thomé ; ce sont le dessèchement des rameaux et la mort subite (maladies ordinairement attribuées au *Lasiodiplodia Theobromae*), les chancres (*Nectria* d'après von Faber), le pourridié (basidiomycète indéterminé) et surtout la pourriture brune des fruits.

Une maladie très caractérisée, dont je n'ai pas trouvé trace à San-Thomé au cours de ma mission, est connue depuis une quinzaine d'années au Cameroun où elle est assez répandue en certaines régions. Ce sont les *balais de sorcière*, déformations qui sont dues à l'infection d'un bourgeon et qui se présentent sous forme de rameaux anormaux, épais et charnus, à entre-nœuds raccourcis. Ces rameaux, généralement ramifiés à leur base et toujours dressés verticalement, ressemblent à de petits buissons d'une plante étrangère qui se serait implantée sur le cacaoyer ; ils portent des feuilles peu développées, à limbe réduit, ne fleurissent pas et par leur développement contribuent à épuiser l'arbre et par conséquent à réduire sa production. Ces balais de sorcière sont dus à un champignon, le *Taphrina*

(1) Voir notamment le travail de V. Faber, publié dans les *Arbeiten aus der Kaiserl. biolog. Anstalt für Land. und Forstwistchaft*, VI, 1908.

Bussei von Faber (1), qui fructifie sur les feuilles. Leur suppression est le seul moyen pratique de défense.

Plusieurs champignons ont été rencontrés par von Faber sur les rameaux de cacaoyer au Cameroun, notamment l'*Hypochnus Theobromae*, qui recouvre les jeunes branches et les feuilles d'un revêtement jaune, mais paraît peu dangereux, et le *Corticium javanicum* Zimm., parasite plus nuisible s'attaquant à divers arbres (caféier, théier, etc.) ; il amène la mort des rameaux qu'il recouvre d'une pellicule rougeâtre.

Sur les fruits, on connaît divers champignons (*Colletotrichum Theobromae* App. et Str.) (2), *Discella cacaoicola* App. et Str. et autres), qu'on regarde comme parasites. Mais il semble bien que ces espèces se rencontrent souvent sur des cabosses déjà altérées, en tous cas leur parasitisme n'est pas certain, n'ayant pas été prouvé par des expériences.

(1) Il ne faut pas confondre ces balais de sorcière avec une maladie analogue qui sévit au Surinam et y cause des dégâts importants : les déformations sont à peu près analogues dans les deux cas, mais la cause en est toute différente. Les déformations observées en Amérique, dont l'origine a été longtemps obscure, sont en effet dues, d'après les recherches de Stahel, au parasitisme d'un petit agaric, le *Marasmius perniciosus*.

(2) M. Patouillard a récemment signalé la présence de cette espèce à San-Thomé.

37. Séchoir au soleil se rentrant sous le magasin.

38. Epandage du cacao sur les tiroirs.

CHAPITRE IV

PRINCIPES GÉNÉRAUX DE CULTURE ET SOINS D'ENTRETIEN

Considérations générales. — Si, dans les plantations de San-Thomé, on peut signaler quelques imperfections au point de vue cultural, il ne faudrait pas rendre le manque d'intelligence des administrateurs responsables de cet état de choses. Ces derniers possèdent en effet une bonne connaissance des plantes utiles et en tirent parti le mieux qu'ils peuvent. Ils savent se tirer d'affaire ingénieusement pour les installations à faire. Les voies Decauville qu'ils ont posées, les nombreux bâtiments, tels que séchoirs, magasins, maisons d'habitation pour le personnel blanc et les ouvriers noirs, hôpitaux, routes, etc., prouvent leur intelligence, leur travail assidu, leur zèle et leur dévouement. Sans être des techniciens. ils ont su diriger des installations qui feraient honneur à des ingénieurs, et cela au milieu de difficultés de toutes sortes. Les photographies reproduites dans les planches XVI à XXIII suffisent à le montrer.

En ce qui concerne la culture, si les administrateurs ont parfois commis des erreurs, ils n'en sont guère coupables et ces erreurs sont excusables.

Tout d'abord, dans cette superbe colonie essentiellement agricole, il n'existe aucun service d'agriculture. Cette situation n'est cependant pas due à une insuffisance de ressources matérielles ; mais l'excédent des recettes sur les dépenses servait à payer le déficit d'autres colonies.

Les agriculteurs et les administrateurs n'ont donc eu personne à consulter sur des questions auxquelles ils étaient insuffisamment préparés. Et, ce qui est humain, ils se sont illusionnés sur la fertilité, qu'ils croyaient inépuisable, des terres de San-Thomé.

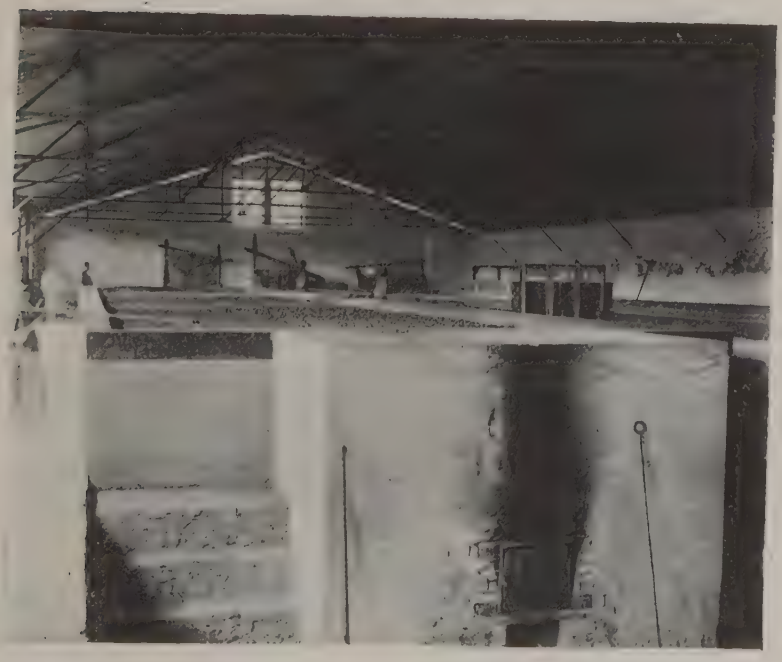
On a planté le cacaoyer un peu n'importe comment, n'importe où ; et, pendant quelques années, toutes ces plantations, aussi bien celles qui se trouvaient établies dans de bonnes conditions que celles qui l'étaient dans de mauvaises, donnaient de superbes récoltes. On n'a pas pensé que des arbres placés à petites distances, trop près les uns des autres, à plusieurs par trou, finiraient par se gêner, et que la fertilité du sol ne suffirait pas à maintenir l'abondante production des premières années.

Si l'on a trop oublié que les terres ne pouvaient indéfiniment conserver leur fertilité, des fautes ont aussi été commises en ce qui concerne certaines autres opérations culturales, telles que les déboisements, l'hygiène des plantations, etc. On n'a pas prévu que l'emploi de certaines méthodes pourrait un jour conduire à de sérieux déboires, comme j'ai déjà eu l'occasion de le montrer.

A un autre point de vue, les résultats remarquables obtenus dans la culture du cacaoyer ont poussé les planteurs à toujours augmenter les surfaces consacrées à cet arbre ; cette tendance à la monoculture présente des dangers certains, et notamment au point de vue de la diffusion des maladies. Ce fut déjà, en d'autres pays, l'origine de crises économiques graves, et que partout il eût été facile d'éviter par la polyculture. Des stations d'essais pourraient dans ce sens rendre de grands services, en indiquant les cultures qui, dans chaque région, pourraient utilement être entreprises concurremment avec celle du cacaoyer.

Les fautes commises sont surtout attribuables à l'absence d'un service agricole qui aurait pu appeler l'attention sur les inconvénients de telle ou telle opération. Les administrateurs sont tout disposés à demander aux agents techniques, aux hommes de science des renseignements de toute sorte ; leur

39. Séchoir employant la chaleur artificielle, vue extérieure.



40. Foyer et aire de séchoir employant la chaleur artificielle.

habileté administrative leur fait de suite voir s'ils peuvent appliquer les conseils qu'on leur donne ou quel parti ils en peuvent tirer.

Malheureusement, la colonie de San-Thomé a été presque abandonnée par le Gouvernement à ce point de vue. On peut d'ailleurs dire que presque tout ce qui a été fait est dû à l'initiative des planteurs et de leurs administrateurs. Et il y a quelque chose de fait, il y a des installations comme on n'en rencontre pas souvent. Au cours de ma visite aux propriétés, j'ai pu m'en rendre compte, je ne m'attendais pas à trouver si bien.

Les planteurs auraient dû, puisque le Gouvernement ne le faisait pas, créer à leurs frais un service agricole. Ce service aurait dû être composé au moins d'un agronome, d'un horticulteur, de quelques agents agricoles, d'un entomologiste et d'un phytopathologiste. J'y mets un horticulteur et j'insiste sur ce point, car la culture du cacaoyer, du caféier, ainsi que de nombreux arbres à fruits qui sont la richesse de l'île, appartient au domaine de l'arboriculture fruitière qui est une branche de l'horticulture. De petites stations d'essais auraient pu être dispersées dans les diverses zones climatériques et agricoles de la colonie.

De la collaboration étroite entre ce service et les administrateurs on était en droit d'attendre de bons résultats.

A la Roça Monte-Café, un jardin d'essais existait et a exercé une heureuse influence sur l'agriculture de la colonie. Mais il aurait fallu un service monté dans le genre de celui de Trinidad.

Dans les quelques stations d'expériences disséminées dans l'île, on aurait pu faire un centre d'observations météorologiques qui manque presque complètement. Il ne faut pas songer à l'installation d'un grand jardin d'essais qui serait coûteux et ne s'appliquerait qu'à une région. Chez les principaux planteurs, on trouverait toujours une maison toute faite et quelques centaines de mètres carrés de terrain pour les expériences.

Il faudra absolument en arriver là, car à tous points de vue les conditions actuelles de culture à San-Thomé sont bien différentes de ce qu'elles étaient il y a vingt ans.

Il faut une organisation permanente. Des efforts ont été faits, des hommes de science, des agronomes sont allés en mission temporaire à San-Thomé. Ces missions ne pouvaient donner les résultats qu'on en attendait. Ce n'est qu'en vivant longtemps dans un pays tropical qu'on peut y rendre des services appréciables. C'est sur place qu'il faut observer et étudier, et pour cela l'on n'a pas besoin d'avoir de grands savants ; il faut des travailleurs, connaissant bien la partie à étudier et qui soient de bons observateurs. Les maîtres de l'art seront toujours à leur disposition pour ce qui peut les embarrasser.

On a cru, lorsqu'apparaissaient des maladies ou des insectes, que le seul fait d'envoyer des techniciens allait enrayer le mal. La désillusion n'a pas été longue à venir. On s'imagine qu'un savant spécialiste, dès qu'il arrive, fait disparaître par enchantement tout ce qui est mauvais. C'est un espoir vite déçu.

Il ne faut pas dire cependant que rien n'a été tenté. En dehors des missions d'études scientifiques, il y eut envoi de missions techniques. En 1910, les agronomes J. d'Almeida et Cannas Mendes séjournèrent quelques mois à San-Thomé pour étudier les maladies du cacaoyer. Vers 1916, le Gouvernement envoie un agronome à San-Thomé, il y reste à peine deux ans. En 1919, on y crée un service agricole, actuellement en voie d'organisation. La Société d'émigration envoie, en 1919, la mission, dont je suis le chef, chargée d'y étudier les ennemis du cacaoyer. Enfin, divers propriétaires y ont envoyé des agronomes ou des hommes de science. On peut citer M. Mendonça, M. le marquis de Valleflor, la Maison Amaral, mais il s'agissait toujours de missions temporaires alors qu'il eût fallu un service permanent.

Dans quelques Roças (Rozema, Larangeiras, Santa-Cruz, Traz os Montes), les administrateurs sont des agriculteurs sortant d'écoles. A certains détails culturaux on s'en aperçoit. Une des plus importantes maisons de San-Thomé, la Maison Amaral, s'est attachée un ingénieur agronome et un entomologiste. Si tous ces efforts étaient réunis, ils ne pourraient donner que de bons résultats. Mais, hélas ! ils sont dispersés,

Hygiène des plantations. — Par l'opinion du phytopatho-

41 et 42. Habitations d'administrateurs de roças.

logue Fargharson, que j'ai donnée, on voit que non seulement des planteurs, mais même des hommes de science se font une mauvaise opinion de la phytopathologie ; ils se font des illusions en comptant trop sur cette science pour remédier à des maux qui sont souvent dus aux conditions défectueuses dans lesquelles se trouvent les plantations.

Entre les maladies des plantes et des animaux, il existe de grandes analogies. Sur les plantes, comme pour les animaux, dans leur ambiance, plus on trouve d'hygiène, mieux cela vaut. Les individus faibles, mal soignés, que ce soient des animaux ou des plantes, seront plutôt victimes de maladies que ceux qui se trouvent en de bonnes conditions. Les animaux, comme les plantes, sont entourés de germes de toutes sortes de maladies, souvent dangereuses, auxquelles ils résistent par suite des bonnes conditions dans lesquelles ils se trouvent, par suite de la résistance propre de l'individu.

La première des opérations consiste donc à aider les plantes à résister aux maladies, à les rendre fortes. Or, dans une plantation, les végétaux sont en général dans des conditions anormales de vie. Il faut, autant que possible, remédier, par des opérations culturales et des soins vigilants, à ces conditions anormales dans lesquelles ils se trouvent.

Les soins hygiéniques peuvent se résumer aux suivants :

1° Les troncs des arbres secs qui pourrissent sur le sol, les arbres morts (cacaoyers ou autres) doivent être arrachés et brûlés et leurs cendres répandues sur le sol ;

2° Les branches et rameaux secs ou malades doivent être coupés ou brûlés ;

3° Les cabosses de cacao, après extraction des graines, doivent être enterrées avec un peu de chaux ;

4° Les fruits secs, malades, seront recueillis et brûlés, ou enterrés avec de la chaux ;

5° Les arbres malades seront arrachés et brûlés, ainsi que leurs racines, dans tous les cas où un traitement curatif ne peut les sauver ;

6° Les blessures, soit accidentelles, soit provenant d'élagage,

taille ou ablation de parties malades, seront toujours recouvertes de goudron végétal. Ce dernier est de beaucoup préférable au coaltar qui irrite les tissus. Auparavant, désinfecter avec une bouillie bordelaise ;

7° Les parties cancéreuses seront curées avec soin, en employant des instruments propres et bien tranchants, et recouvertes ensuite de goudron végétal ;

8° Eviter pour les coupes, taille ou élagage, d'employer des instruments sales ou coupant mal ;

9° Toutes les coupes des branches doivent être faites de préférence en saison sèche, époque où les spores des champignons se trouvent dans des conditions défavorables de germination et où la cicatrisation se fait plus facilement ;

10° Tous les champignons trouvés sur bois morts ou vivants, quels qu'ils soient, doivent être recueillis et brûlés ;

11° Lutter contre les insectes qui attaquent le cacaoyer par les moyens préconisés à cet effet (chasse, bouillies, insecticides) ;

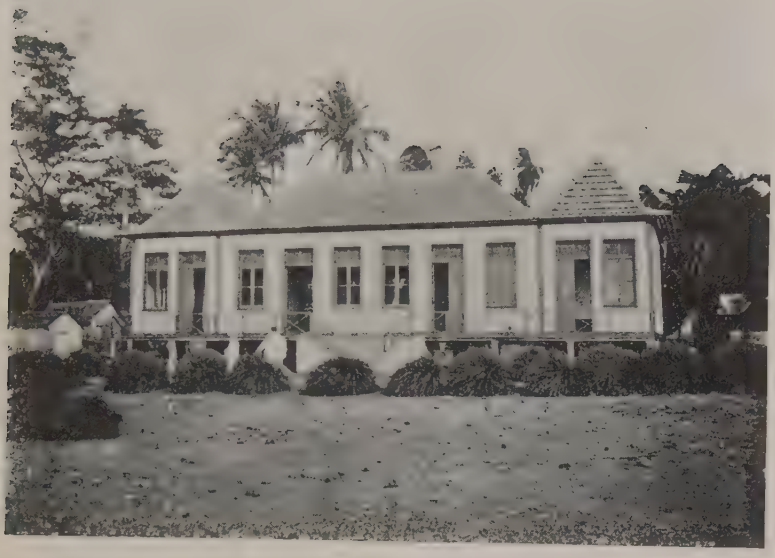
12° Dans les régions où le mildew sévit avec intensité, procéder à des sulfatages préventifs en employant la bouillie bordelaise, éviter l'excès d'humidité en diminuant l'intensité de l'ombrage et en plantant assez espacé ;

13° Dans les régions où l'on constate des cas nombreux de mort subite, arracher les arbres avec les racines, les brûler, aérer le sol et y mélanger un peu de chaux. Procéder au drainage en cas de sous-sol trop imperméable. Ne pas replanter dans les mêmes trous et ne faire de nouvelles plantations en ces endroits qu'après deux ou trois ans ;

14° Même dans les cas où il est nécessaire d'enlever quelques arbres d'ombrage par suite de l'excès d'humidité, ne le faire que graduellement et avec grande prudence ;

15° Dans tous les terrains secs exposés au vent, constituer des rideaux-abris ;

16° Dans les régions humides, diminuer l'intensité de l'ombrage ; dans la région sèche (Poto), employer les arbres d'ombrage sans aller à l'excès. Procéder à des travaux pour pouvoir irriguer.



43. Ecole pour enfants d'indigènes.

44 Hôpital pour ouvriers noirs.

Quant aux soins culturaux, ils se résument à :

1° Faire la sélection des fruits et des semences, ne choisir que les plus beaux fruits, sur les arbres sains et très productifs. Rejeter les graines des deux extrémités des fruits, ainsi que les petites graines ;

2° Faire les semis en pépinières bien abritées, à raison de deux graines au plus dans des paniers (cual) profonds et étroits ;

3° Si, par la nature du terrain, on est obligé d'ouvrir des trous, n'y mettre que du fumier bien décomposé et ne planter qu'après avoir comblé entièrement les trous avec de la terre ;

4° Espacer les trous d'au moins 3 ou 4 mètres selon la nature des terrains ;

5° Ouvrir les trous plusieurs mois avant la plantation ;

6° Même dans les régions où l'on peut cultiver sans ombrage, toujours ombrager les jeunes plantes avec des bananiers, pendant les premières années ;

7° Cultivés avec ou sans ombrage, les cacaoyers doivent toujours être protégés contre les vents par des rideaux d'arbres disposés perpendiculairement à la direction de ces vents ;

8° Dans les nouvelles plantations, ne jamais déboiser les crêtes des collines ;

9° Dans les anciennes plantations, où les élagages sont indispensables, toujours tenir compte qu'ils doivent être beaucoup plus faibles dans les zones sèches que dans les zones humides ;

10° N'employer pour les fumures que des fumiers ou des composts bien décomposés, et, au moment de leur incorporation au sol, éviter de blesser les racines des cacaoyers ;

11° Les cacaoyers ont besoin de recevoir des engrais. Ne pas trop se fier à l'analyse chimique du sol qui ne peut être considérée que comme une indication très incomplète ;

12° Lutter contre l'épuisement du sol par l'emploi judicieux d'engrais organiques, chimiques, et même d'amendements ;

13° Les arbres d'ombrage sont indispensables dans la région sèche. Parmi les arbres d'ombrage temporaire, on peut recom-

mander les bananiers (*Musa sapientium* et *parasidiaca*) et les *Leucaena glauca*. Pour abri permanent *Albizzia Lebeck* (assez répandu à Diogo Vaz et connu sous le nom d'Acacia cyanophylla), *Elaeis guineensis* (très recommandable), *Cocos nucifera*, *Artocarpus integrifolia* et *incisa*, *Kola acuminata*, *Canarium edule*, *Treculia africana*, *Pentaclethra macrophylla*, *Chlorophora tenuifolia* sont les essences les mieux appropriées : en outre de l'ombrage qu'ils fournissent, ils donnent des produits utiles, huile, fruits ou bois de construction ;

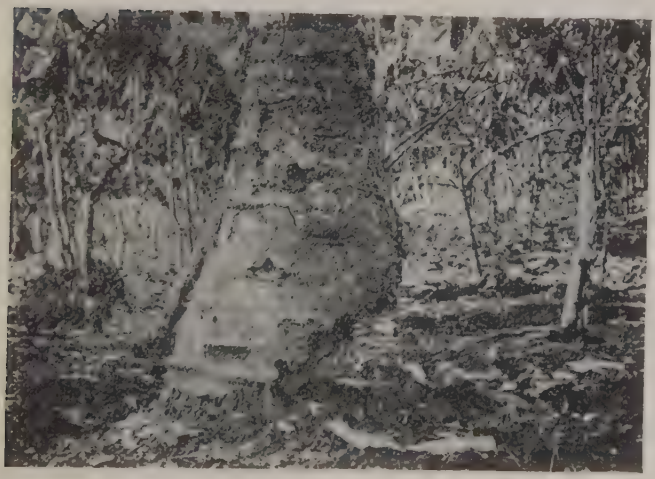
14° Il faut aussi choisir les variétés qui réussissent le mieux dans les terrains les plus exposés. A ce point de vue, la variété appelée à San-Thomé « Creoulo vermelho » est particulièrement à recommander ;

15° Ne jamais planter des cacaoyers dans les terrains peu profonds à sous-sol rocheux ; y mettre plutôt des caféiers ;

16° Il sera utile de laisser retourner pendant plusieurs années à l'état de brousse ou de forêt vierge les terres épuisées, devenues trop arides et actuellement impropres à la culture du cacaoyer.

En résumé, c'est par l'hygiène, la bonne culture que l'on rendra les plantes saines et vigoureuses. Si des maladies ou des ennemis apparaissent, il sera plus facile de mener à bonne fin une lutte directe (bouillies, insecticides) dans des plantations bien conduites, que s'il s'agissait de plantations faites dans des conditions défectueuses, et par suite moins résistantes.

45. Base d'un tronc d'*Elaeis guineensis* portant plusieurs fructifications de *Ganoderma applanatum*.



46. Base d'un palmier à huile à un stade plus avancé que la figure 45, après élimination des tissus malades.

APPENDICE

1° NOTES SUR QUELQUES MALADIES DE PLANTES AUTRES QUE LE CACAOYER A SAN-THOMÉ

Au cours de ma mission aux îles de San-Thomé et de Principe, mon attention a été appelée sur diverses affections de plantes cultivées, en dehors de celles du Cacaoyer. C'est ainsi que j'eus l'occasion de faire quelques observations sur un Polypore qui attaque gravement le Palmier à huile et sur des insectes qui creusent des galeries dans les troncs des Cocotiers et des Bananiers. Je crois utile de donner ici quelques indications sur ces ennemis.

I. Maladie du Palmier à huile (*Elaeis guineensis*) produite par un Polypore, *Ganoderma applanatum* Pers. (1) (Pl. XXIV à XXVII)

Le Palmier à huile *(Elaeis guineensis)* est l'une des plantes les plus précieuses des colonies de la Côte occidentale d'Afrique ; à San-Thomé notamment, en dehors de son utilisation comme arbre d'ombrage pour le Cacaoyer, il est exploité pour la production de l'huile de palme (Oleo de Palme) qui est consommée sur place, et de palmistes (Coconote), qui sont en majeure partie exportés.

Dès mon arrivée dans cette île, je fus frappé par ce fait que de nombreux palmiers à huile gisaient par terre, brisés un peu au-dessus du sol. Les habitants et indigènes que j'interrogeais à ce propos ne purent me renseigner sur les causes de cet acci-

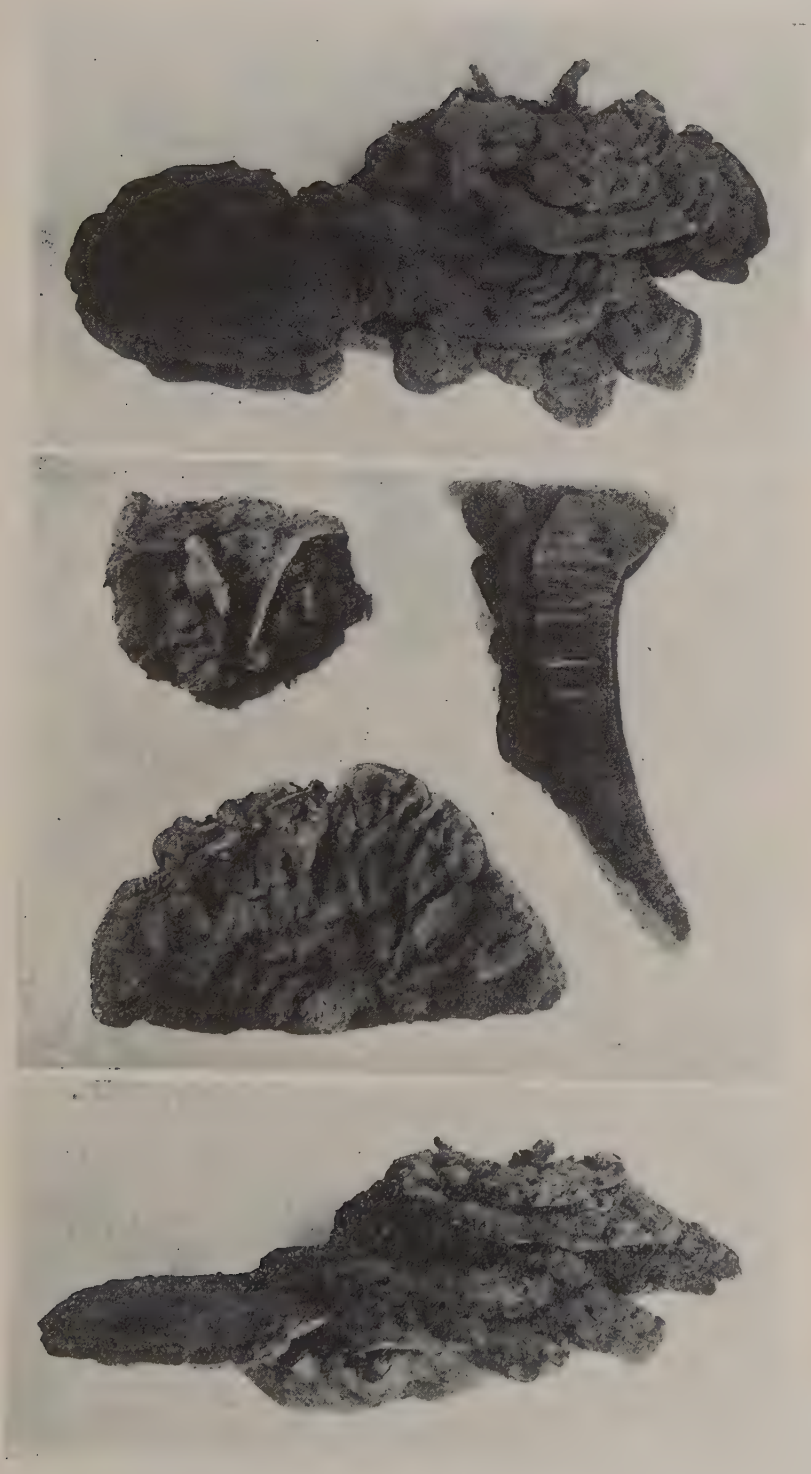
(1) Cette maladie a déjà fait l'objet d'une note publiée, par M. A. Maublanc et moi-même, dans l'*Agronomie coloniale*, n° 30, mai-juin, 1920.

dent, et cependant, à un examen même rapide du point de rupture, il est facile de se rendre compte que cette chute était due à l'existence d'une grande cavité en forme de cuvette, entamant le tronc sur un tiers ou sur la moitié de son épaisseur.

Aux environs de ces arbres tombés, on en trouve d'autres, encore debout, mais portant également des excavations à leur base, sans que l'aspect extérieur du feuillage soit modifié et puisse faire prévoir de telles lésions. Il est certain que la partie du stipe restée vivante suffit pour assurer la circulation de la sève ; mais la diminution de résistance due à l'existence de la cavité peut être assez importante pour amener la chute de l'arbre, surtout si celui-ci est assez élevé ; en fait, les Elaeis qui tombent sont toujours des Palmiers de plus de 10 mètres de hauteur, en pleine production et paraissant complètement sains à l'aspect de leur feuillage.

Les cavités de la base du tronc sont le résultat de la décomposition et de l'élimination des tissus. Pour en connaître la cause, il était nécessaire de découvrir les stades antérieurs de la maladie, ce que je pus faire par l'examen plus attentif des arbres, encore debout, des plantations où la maladie sévissait. Il est aisé dans ces conditions de trouver des exemplaires dont la base paraît intacte à première vue, mais sonne creux si on la frappe avec un bâton et tombe en poussière avec la plus grande facilité ; il est facile de retirer toute la partie pourrie avec un simple morceau de bois et de reproduire ainsi les cavités qui se forment naturellement sous l'influence des intempéries. L'origine de ces cavités se trouvait ainsi élucidée. Entre leur formation et la chute de l'arbre, il s'écoule parfois plusieurs années ; la lésion s'étend jusqu'au moment où se produit la rupture d'équilibre, et pendant toute cette période, l'arbre reste apparemment vigoureux et fructifie abondamment.

Après avoir examiné de nombreux arbres malades, je finis par en découvrir qui portaient à leur base, et ordinairement jusqu'à une hauteur de 1 mètre, les fructifications d'un Polypore du genre *Ganoderma*. C'est toujours sur de tels arbres que se produit la pourriture de la base suivie de la formation



47. Plusieurs fructifications de taille variée de *Ganoderma*.

des cavités. D'un autre côté, des visites faites minitieusement à un grand nombre de Palmiers et étendues aux essences du voisinage, montrèrent de façon certaine que, d'une part ce Champignon n'existe que sur *l'Elaeis guineensis*, et que d'autre part il précède toujours la décomposition du tronc. Parfois, il est encore visible dans les stades avancés de la maladie jusqu'au moment de la chute de l'arbre ; mais, le plus souvent, les fructifications, nées sur les parties mortes, sont éliminées avec elles au moment de l'effritement des tissus pourris, de sorte qu'on n'en trouve plus de trace une fois la cavité formée.

D'après ce qui précède, il est légitime d'attribuer la maladie du Palmier à huile au parasitisme de ce Polypore et à l'action destructive de son mycélium sur les tissus du tronc. On sait d'ailleurs le rôle joué par divers Champignons du même groupe dans la pathologie des végétaux ligneux ; ce sont des parasites de blessure qui produisent une décomposition du bois par délignification des vaisseaux et des fibres. Il n'est pas étonnant que, chez des plantes telles que les Palmiers dont les tissus sont loin de posséder la dureté et la résistance du bois des Dicotylédones, cette action se manifeste par la désagrégation totale et l'élimination des parties envahies.

Quant au Champignon, M. Patouillard, qui a bien voulu se charger de son examen, le rapporte au *Ganoderma applanatum* Pers., espèce qui se rencontre sur une grande partie du globe, surtout dans les régions tempérées où elle croît sur le bois de divers arbres feuillus (chêne, hêtre, peuplier, etc.) ; son existance sur le Palmier n'avait pas, croyons-nous, encore été signalée.

Les fructifications sont constituées par des consoles de dimensions très variables, pouvant atteindre 40 centimètres de diamètre, fixées par le côté et de forme ordinairement presque semi-circulaire ; l'épaisseur en décroît assez régulièrement depuis la base d'insertion jusqu'au bord qui cependant n'est pas tranchant, mais obtus et de coloration plus pâle chez les exemplaires jeunes. La face supérieure, souvent bosselée au moins sur les grands spécimens et creusée de sillons concentriques plus ou moins réguliers, est constituée par une croûte

mince, résistante, un peu vernisée, d'un brun rouge ou noirâtre ; très fréquemment, elle est couverte d'une poussière ferrugineuse. A la face inférieure, se trouvent les orifices ou pores des tubes qui, serrés les uns contre les autres, représentent la partie fertile du Champignon et où se forment les spores ; ces orifices sont petits, arrondis, de coloration pâle, jaunâtre, brunissant au toucher. Si l'on pratique une section transversale dans une fructification, on constate que les tubes, hauts de 1 centimètre environ (1), n'occupent qu'une partie de l'épaisseur, la partie supérieure étant formée d'un tissu d'un brun ferrugineux foncé, ayant la consistance du liège.

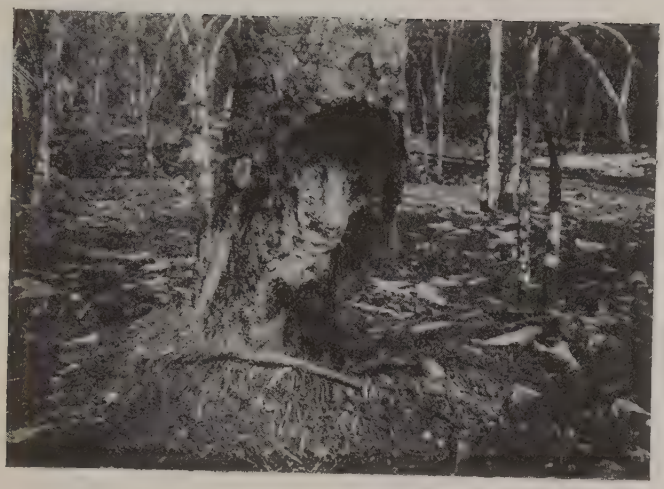
Le *Ganoderma applanatum* paraît, à San-Thomé, nettement spécial au Palmier à huile ; jamais je ne l'ai rencontré sur d'autres plantes, pas même sur le Cocotier.

La maladie de l'*Elaeis* a pris une extension considérable dans les plantations des parties basses de la région nord-est de l'île ; les dégâts diminuent à mesure que croît l'altitude et disparaissent presque complètement au dessus de 400 mètres. Il est vrai qu'à partir de ce niveau le Palmier à huile est de moins en moins cultivé. Par contre, dans les parties basses, il est des propriétés où 25 % des arbres sont morts, par exemple dans la région des excellents terrains d'alluvion où se trouvent les Roças Rio do Ouro, Boa Entrada, Praia Nazareth, Bella Vista, Ub a Budo, Agua Izé et les plantations voisines.

On peut rapprocher cette maladie de l'*Elaeis* d'une altération des troncs du cocotier observée par Petch dans les Indes anglaises et attribuée par cet auteur au parasitisme d'une espèce de *Ganoderma*, le *Ganoderma lucidum (Fomes lucidus)* ; ce Polypore attaque les arbres tout à fait à la base du tronc, ainsi que les racines, mais on n'observe pas dans ce cas la formation des cavités si caractéristiques chez le Palmier à huile, peut-être par suite de la plus grande résistance des tissus du Cocotier.

Jusqu'à ce jour, à San-Thomé, rien n'a été fait pour enrayer

(1) Une espèce (ou variété) très voisine, le *Ganoderma australe*, très répandue dans les régions chaudes, se distingue surtout du *Ganoderma applanatum* par ses tubes beaucoup plus longs, occupant presque toute l'épaisseur des fructifications.



48 et 49. Bases de palmiers à huile à un stade plus avancé que la figure 45, après élimination des tissus malades.

la marche de la maladie et la mauvaise hygiène qui règne dans les plantations est certainement une des causes principales de l'extension du mal. Les Palmiers morts restent sur le sol après leur chute et cette pratique constitue un danger certain, les troncs pourrissants devenant la proie de nombreux insectes et champignons dont certains peuvent se développer en grande abondance dans ce milieu favorable et peut-être s'adapter au parasitisme sur des arbres sains. La destruction par le feu des *Elaeis* tombés est donc une mesure de précaution qui s'impose.

Par ailleurs, il est nécessaire, dans les plantations où la présence de la maladie a été constatée, de procéder à un examen minutieux des arbres ; sur ceux qui seront reconnus atteints, tous les tissus malades devront être enlevés avec soin, jusque et y compris une portion encore saine ; après incinération des débris, il serait utile de désinfecter les plaies, par exemple en les badigeonnant avec une solution concentrée de sulfate de fer, puis de les recouvrir d'une couche de goudron. Enfin, il y a lieu d'envisager l'obturation des cavités avec une substance résistante comme le ciment, de façon à augmenter la solidité du tronc et d'en retarder la rupture.

J'ajouterai, en terminant, que cette maladie du Palmier à huile ne paraît pas spéciale à San-Thomé ; M. John Gosweiler, qui vient de faire un long séjour à la Côte occidentale d'Afrique, m'informe qu'il a rencontré en Guinée portugaise et en Angola le *Ganoderma applanatum* sur quelques pieds d'*Elaeis guinéensis*. Dans ces régions, la maladie se présente avec les mêmes caractères qu'à San-Thomé et ne sévit que dans les peuplements de Palmiers éclaircis en vue de l'exploitation ; en forêt vierge, elle ne paraît pas exister.

L'*Elaeis guineensis* est une plante de la plus haute importance pour l'Afrique occidentale et, jusqu'à ce jour, nous ne croyons pas qu'on ait observé sur lui les attaques de parasites dangereux ; c'est une raison de plus pour attirer l'attention sur la maladie que je viens de décrire. D'un autre côté, et bien que le Cocotier se soit toujours montré indemne, je pense qu'il serait bon de surveiller ce palmier dans les plantations voisines d'*Elaeis* malades : la présence d'autres *Ganoderma* sur coco-

tiers peut en effet laisser supposer une adaptation possible du *Ganoderma applanatum* au parasitisme sur cet arbre, surtout qu'il s'agit de champignons capables de vivre sur des plantes très différentes.

II. Maladie du Cocotier

produite par *Oryctes latecavatus* Fairm.

Les *Oryctes*, dont les mâles sont ordinairement connus sous le nom de « rhinocéros », sont de gros coléoptères du groupe des Scarabéïdes (ou Lamellicornes), répandus dans les régions chaudes de l'ancien monde, de Madagascar et de la région malaise. En Europe, ils ne sont représentés que par l'*Oryctes nasicornis L.*, qui se développe dans les tas de sciure, de tan, les débris de bois et les couches de feuilles mortes, sans causer de dégâts.

Il en est autrement pour diverses espèces des régions chaudes qui sont nettement nuisibles aux cultures coloniales, et surtout aux palmiers.

Au Congo belge, Mayné a relaté l'attaque des *Elacis* et d'autres palmiers, par une espèce de ce genre, l'*Oryctes Monoceros Ol.*, que je n'ai pas rencontrée à San-Thomé. Par contre, j'ai constaté dans cette île la présence d'un *Oryctes* qui s'attaque au cocotier (*Cocos nucifera*) et qui constitue une espèce particulière à San-Thomé, décrite par Fairmaire sous le nom d'*Oryctes latecavatus*.

Tous les *Oryctes* nuisibles paraissent avoir le même mode de vie et causer des dégâts sensiblement analogues sur les palmiers. N'ayant pas étudié spécialement les mœurs de l'espèce de San-Thomé, je donnerai simplement ici quelques indications générales sur ce qu'on sait de ces insectes et de leur mode de vie.

Les femelles adultes recherchent, pour déposer leurs œufs, les matières organiques en fermentation, telles que les tas de fumier, de feuilles ou de tiges mortes, les stipes décomposés des palmiers morts, et aussi les amas qui s'accumulent à l'aisselle des feuilles et des vieux pétioles de ces mêmes arbres

50. Un palmier à huile après sa chute.

51. Base du stipe et racines restées en place, après la chute de l'arbre.

vivants. Les œufs sont blanchâtres et placés dans des boules que la femelle façonne avec la substance organique pourrie.

Les larves passent leur existence dans les amas de matières en décomposition où elles sont nées ; ce n'est qu'au bout de dix mois environ qu'elles ont atteint toute leur taille et qu'elles se transforment en nymphes.

Les adultes (Pl. XXVIII) sont de gros insectes noirs ou bruns, luisants, glabres ; les mâles portent sur la tête une corne allongée recourbée en arrière, qui n'existe pas ou est réduite à un petit tubercule chez les femelles.

Dégâts. — D'après Mayné, les larves ne causeraient pas de dégâts aux palmiers ; elles ne vivent que dans des matières mortes. Mais il ne semble pas en être partout ainsi : aux Philippines, on a rencontré des larves d'Oryctes dans le bourgeon terminal où elles creusent de longues galeries qui descendent dans le tronc.

Quoi qu'il en soit, les adultes sont toujours nuisibles et s'attaquent aux pétioles, qu'ils perforent pour s'enfoncer jusque dans le tronc ; arrivés en son centre, ils se dirigent verticalement vers la base de l'arbre, en suivant les tissus plus tendres et plus aqueux de la partie centrale du stipe. Souvent ils s'arrêtent avant d'avoir atteint ces tissus, et les dégâts sont alors peu importants. Mais, d'autres fois, l'insecte pénètre jusque dans le bourgeon terminal et l'arbre est alors condamné à périr.

Dans tous les cas, il se nourrit des parties molles du tronc et délaisse les fibres qu'il rejette et qu'on voit sortir à l'orifice de la galerie.

En dehors des dégâts causés directement à l'arbre par la présence de ces galeries, les lésions produites par les *Oryctes* peuvent aussi servir de porte d'entrée à d'autres parasites qui produisent une pourriture des tissus et notamment du bourgeon terminal.

Moyens de lutte. — La récolte et la destruction des larves et des adultes peut être entreprise, au besoin en distribuant des primes.

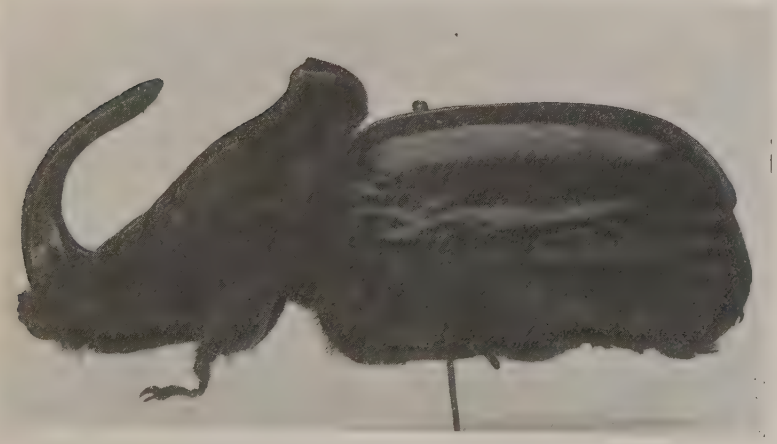
La recherche des adultes dans leur galerie est également possible : on peut les y détruire par des procédés analogues à ceux dont j'ai déjà parlé à propos des borers ou brocas du cacaoyer (Voir p. 63, 65 et 67).

Un autre procédé de destruction s'applique aux larves et est basé sur la prédilection qu'ont les femelles pour déposer leurs œufs dans les tas de matières organiques en décomposition. Il consiste à établir dans les plantations attaqués des appâts-pièges sous forme de petits tas de fumier ou de terreau placés dans des fosses. Au bout de quelques mois, ces tas sont soigneusement retournés par la recherche des larves qui seront détruites ; ou bien, pour économiser la main-d'œuvre, on y injecte du sulfure de carbone en ayant soin de recouvrir l'appât d'une bâche, de façon à éviter l'évaporation trop rapide du sulfure. Il faut, en outre, ajouter que cette méthode n'est efficace que si elle est employée avec précaution ; si on laisse les appâts trop longtemps sans y détruire les larves ou si cette destruction est mal faite et incomplète, les pièges deviennent de véritables foyers de multiplication pour les *Oryctes* et le résultat obtenu serait contraire au but poursuivi.

Il va de soi que tout ce que j'ai dit à propos de l'hygiène des plantations s'applique ici et qu'on doit détruire avec soin tous les palmiers morts pourrissants sur le sol et éviter tout dépôt de matières organiques en décomposition (en dehors des pièges).

Telles sont les principales maladies que j'ai eu l'occasion de rencontrer au cours de ma mission aux îles de San-Thomé et de Principe. Je ne ferais que signaler le *Sphenophorus striatus Fabr.*, coléoptère (charançon) qui creuse des galeries dans les bananiers et une maladie des feuilles du caféier produite par un champignon du genre *Meliola*, encore indéterminé. D'ailleurs ce parasite qui produit sur la face supérieure des feuilles de petites tâches noirâtres presque superficielles, n'offre pas d'importance pratique ; il appartient à un groupe très

52. *Orycles latecavatus.* — Adultes : à gauche, mâle ; à droite, femelle.



53. *Ocrytes latecavatus.* — Mâle, vu de profil.

répandu dans les pays chauds, et malheureusement n'était pas complètement développé sur les échantillons que j'ai rapportés. J'ajoute que, tout récemment, Emile de Sousa da Camara (1) a décrit sous le nom de *Scolecotrichum Coffeae* un champignon rencontré sur feuilles de caféier en Afrique occidentale (Loanda) et qui n'est très certainement, d'après la description et la figure, que le mycelium stérile d'un *Meliola*, sans doute de la même espèce que celle que j'ai rencontrée à San-Thomé.

---

(1) *Mycetes aliquot novi alique in Mycoflora azorica et africana ignoti* (extrait de *Revista Agronomica*, 1920).

LES BOUILLIES ET LEUR PRÉPARATION

Dans le cours de cet ouvrage, j'ai déjà eu l'occasion de parler de l'emploi de la bouillie bordelaise contre la pourriture brune des cabosses et je désire donner ici quelques indications complémentaires sur sa préparation et son emploi.

On sait que la bouillie bordelaise est obtenue par l'action de la chaux éteinte sur le sulfate de cuivre ; il se produit une réaction complexe, avec précipité d'un dépôt insoluble bleu de composition un peu variable. C'est ce dépôt, renfermant le cuivre à l'état d'oxyde hydraté, qui, une fois déposé sur la feuille, entrave la germination des spores grâce aux très faibles quantités de cuivre qu'il abandonne aux gouttelettes d'eau.

Mode de la préparation de la bouillie bordelaise. — On fait dissoudre le sulfate de cuivre dans une partie de l'eau à employer, en opérant dans un vase en bois ; le plus simple consiste à immerger les cristaux dans un linge noué, de façon à ce qu'ils restent près de la surface du liquide ; la dissolution est ainsi beaucoup plus rapide. Dans tous les cas, il faut se garder d'employer des ustensiles en fer, car ce métal décomposerait le sulfate de cuivre.

D'un autre côté, on prépare un lait de chaux très dilué, en se servant de chaux récemment éteinte.

On verse ensuite lentement et en agitant constamment le lait de chaux dans la solution de sulfate de cuivre ; la décomposition est instantanée et la bouillie sitôt faite est prête à être employée.

Quelles sont les doses de sulfate de cuivre et de chaux à utiliser ?

Dans les premières formules proposées, on avait tendance à préconiser des doses élevées de sulfate (8 à 10 °/₀), d'où des bouillies épaisses difficiles à pulvériser. Aujourd'hui, on se contente de 1 à 2 °/₀ de sulfate de cuivre.

Quant à la quantité de chaux, elle varie suivant la qualité de ce produit toujours plus ou moins impur et aussi suivant la nature de la bouillie qu'on désire obtenir. En pratique, il faut en moyenne un poids de chaux égal à la moitié de celui de sulfate de cuivre. Si la chaux est en excès, la bouillie est basique ; si le sulfate est en excès, la bouillie est acide ; si enfin ces deux corps sont exactement dans les proportions nécessaires à ce que la réaction chimique soit totale (335 grammes de chaux vive pure pour 1.000 de sulfate de cuivre), la bouillie est neutre. On a beaucoup discuté sur les qualités de ces diverses sortes de bouillie, sur leur efficacité et leur adhérence à la feuille ; il me semble d'ailleurs pas qu'il y ait entre elles de différences très accusées, au moins quand l'acidité ou l'alcalinité est faible. Dans certains cas, on a cependant intérêt à obtenir un produit neutre qui n'altère pas, ne brûle pas les jeunes organes délicats des plantes ; on y parvient facilement en employant, soit le papier de tournesol (le papier rouge vire au bleu sous l'action des bases, le papier bleu au rouge sous celle des acides), soit les papiers de phénolphtaléïne (le papier blanc rougit dès que la bouillie a perdu son acidité).

Il convient d'ajouter que des bouillies, qui se montrent neutres au moment de leur préparation, peuvent ultérieurement devenir alcalines ; c'est que les petits grains de chaux n'ont pas été transformés totalement sous l'action du sulfate ; il reste ainsi un excès de chaux qui, au bout d'un certain temps, se dissout dans l'eau en lui donnant une réaction alcaline.

La bouillie bordelaise, préparée tel qu'il vient d'être dit, donne d'excellents résultats dans la lutte contre les maladies cryptogamiques, à condition toutefois qu'elle ait été employée à temps, c'est-à-dire avant la contamination. Elle n'a en effet qu'un effet préventif, s'oppose à la germination des spores, mais elle est inefficace quand le mycélium a pénétré à l'intérieur de la plante.

Par ailleurs, la bouillie bordelaise présente quelques inconvénients ; elle encrasse les pulvérisateurs, elle n'a pas une adhé-

rence très grande aux feuilles qu'elle couvre et peut être entraînée par les pluies, surtout dans les régions tropicales où les précipitations d'eau sont si abondantes et si violentes. Aussi a-t-on cherché à modifier la formule.

Je laisse de côté les métaux divers qu'on a préconisés pour remplacer le cuivre : plomb, zinc, argent, mercure, etc. ; ces corps, soit trop coûteux, soit trop corrosifs, soit peu actifs, ne présentent plus guère aujourd'hui qu'un intérêt historique.

Toutefois, je tiens à signaler ici l'opinion émise récemment par M. et Mme Villedieu sur le rôle du cuivre dans les bouillies anticryptogamiques, opinion qui a été fort commentée et a soulevé des critiques nombreuses. D'après ces auteurs, ce ne serait pas au cuivre que la bouillie bordelaise devrait son efficacité, mais bien aux modifications chimiques qu'elle fait subir au milieu dans lequel s'effectue la germination des spores. Si cette opinion était fondée, elle amènerait à révolutionner complètement les formules employées jusqu'ici par l'abandon des sels de cuivre, ce qui entraînerait une économie notable. Mais, il faut le dire, la toxicité de ces sels pour les spores des champignons, et notamment pour celles des Péronosporées, bien que mise en doute par M. et Mme Villedieu, a pourtant été établie de façon bien nette par les travaux précis de nombreux expérimentateurs, dont la pratique a confirmé les conclusions. Que le cuivre puisse avantageusement être remplacé par un autre corps moins coûteux, la chose est possible, mais il faut être prudent et ne conclure qu'après une longue expérimentation ; mieux vaut conserver un produit dont l'efficacité a été démontrée par une longue pratique que se lancer dans l'inconnu en essayant par économie des procédés nouveaux dont l'efficacité est incertaine.

Quoi qu'il en soit, je donnerai ici quelques indications sur quelques formules de bouillies à base de cuivre pouvant remplacer la bouillie bordelaise simple.

Bouillie bourguignonne. — C'est une bouillie à base de sulfate de cuivre et de carbonate de soude : on opère en versant une solution de carbonate dans le sulfate de cuivre préala-

blement dissout. Il faut 425 grammes de carbonate de soude pur pour 1 kilogramme de sulfate pur.

Cette bouillie a l'avantage d'avoir un dépôt très léger qui n'encrasse pas les pulvérisateurs, mais elle est peu adhérente et n'offre aucun intérêt pour les pays tropicaux.

Bouillies sucrées. — On peut augmenter l'adhérence de la bouillie bordelaise ordinaire par simple addition de mélasse, à la dose de 1 %. Il est préférable d'employer des mélasses un peu acides, le produit obtenu étant plus actif.

La bouillie Michel Perret peut être considérée comme le type des bouillies sucrées ; on l'obtient en mélangeant à une quantité suffisante d'eau deux parties de chaux et deux parties de mélasse ; on verse ensuite cette mixture dans deux parties de sulfate de cuivre dissout, on agite et on complète à cent parties.

Les bouillies sucrées ont l'avantage d'être plus adhérentes que la bouillie ordinaire.

Bouillies au savon. — Elles ont le même avantage que les bouillies sucrées auxquelles elles sont même supérieures. Leur inconvénient est l'irrégularité de leur composition, et par suite de leur action, selon la nature des savons employés.

Voici, à titre d'exemple, la formule proposée par G. Lavergne (1897) :

On dissout dans de l'eau, d'une part 1.000 grammes de savon, d'autre part 500 grammes de sulfate de cuivre ; on verse la première solution lentement dans la deuxième en agitant vivement, puis on complète à 100 litres.

Cette bouillie est très adhérente, mais il s'y forme un dépôt grumeleux qui encrasse rapidement les pulvérisateurs.

Bouillie à la colophane. — J'ai déjà signalé (v. p. 83) la formule préconisée par von Faber pour lutter contre la pourriture brune des cabosses ; c'est une bouillie bordelaise additionnée de colophane et d'amidon de pomme de terre, l'amidon ayant pour but de permettre à la colophane de se mélanger à l'eau.

J. Perraud avait indiqué une autre formule de bouillie à la colophane :

On projette 25 % de colophane pulvérisée dans une solution bouillante de carbonate de soude à 25 %, en agitant fortement : on obtient ainsi une sorte de savon résineux qui peut se conserver assez longtemps et qu'on utilise de la façon suivante :

500 grammes du produit précédent sont versés dans de l'eau où l'on a dissout deux kilogrammes de sulfate de cuivre ; après brassage, on ajoute un peu de carbonate de soude dissout, de façon à obtenir une réaction légèrement alcaline au tournesol, puis on complète à 100 litres d'eau.

Bouillie au verdet. — Les verdets sont des acétates de cuivre; on emploie, soit le verdet gris en solution à 1.5 ou 2 %, soit le verdet neutre à 1 %. La préparation en est très simple, puisqu'il s'agit d'une simple dissolution ; la bouillie obtenue est fortement adhérente, mais a l'inconvénient d'être peu visible sur les feuilles, ce qui rend difficile le contrôle du traitement. Il est vrai qu'on peut facilement parer à cet inconvénient en incorporant une matière inerte telle que du talc à la bouillie.

Bouillies sulfo-calciques. — Ces bouillies ont été préconisées au cours de ces dernières années surtout pour lutter contre les cochenilles ; elles paraissent également actives contre divers champignons. J'ai cru utile de donner quelques indications sur leur préparation.

Dans une chaudière en fer (non en cuivre), on fait chauffer sur feu doux 20 litres d'eau; dès qu'elle commence à tiédir, on y verse 10 kilogrammes de chaux vive, récemment préparée et bien pure. Quand la chaux commence à bouillir, on y jette par poignées 20 kilogrammes de soufre tamisé, en remuant constamment avec un bâton. Cette opération est un peu délicate, il faut veiller à ce que la bouillie ne se sèche pas trop, car alors le soufre peut s'enflammer ; pour l'éviter, on verse, s'il y a lieu, un peu d'eau. Quand tout le soufre a été ainsi projeté dans la chaudière, on ajoute l'eau nécessaire

pour arriver à 100 litres (y compris les 20 litres au début et l'eau qu'on aura pu ajouter au cours de l'addition du soufre), puis 10 à 20 litres supplémentaires. On attise alors le feu de façon à porter à l'ébullition le mélange qu'on remue de temps à autre ; on laisse bouillir de 3/4 d'heure à 1 heure, en réglant le feu de façon que l'ébullition soit régulière, et en vérifiant le niveau du liquide de façon qu'il y ait toujours environ de 110 à 120 litres de liquide dans la chaudière (il est facile de le faire à l'aide d'un bâton sur lequel on aura préalablement marqué les hauteurs correspondantes à 100, 110 et 120 litres). A la fin de l'opération, le volume doit être de 100 litres ou un peu plus, et n'aura jamais dû s'abaisser au-dessous de ce chiffre.

Cette préparation est, on le voit, assez délicate et exige un tour de main qu'on n'acquiert qu'après plusieurs opérations. Elle doit d'ailleurs être faite avec soin si l'on veut éviter les brûlures des organes délicats.

La bouillie concentrée ainsi obtenue peut être conservée plusieurs jours ; elle doit être employée diluée dans de l'eau en des proportions variables suivant les conditions. Dans les pays tropicaux, où les traitements se font toujours sur des arbres en végétation, des essais seraient à faire pour établir la pourcentage compatible avec la limite de tolérance des arbres. Il est probable que les doses de 5 à 6 % seront suffisantes.

Epandage des bouillies. — On trouve dans le commerce un grand nombre d'appareils de pulvérisation qui, pour la plupart, ont un fonctionnement satisfaisant. Les uns sont à dos d'homme, les autres à traction ou à dos d'animal. Le travail fait par les premiers est certainement supérieur à celui des seconds, car l'ouvrier, maître de son instrument, peut en diriger le jet où il veut et choisir les parties qu'il désire spécialement atteindre et couvrir de l'enduit protecteur, ce qui n'est pas possible avec les appareils à grand travail. Dans le cas de la pourriture brune des cabosses, cette considération est importante : il faut pulvériser soigneusement tous les

fruits, ce qu'il est impossible d'obtenir par des procédés purement mécaniques.

Il est toujours indispensable de bien remuer la bouillie avant d'en remplir le pulvérisateur. Par ailleurs, certaines formules donnent des dépôts qui encrassent rapidement les appareils et entravent le fonctionnement. Il sera souvent utile de tamiser ces bouillies avant l'emploi.

J'ajoute que l'emploi des pulvérisateurs en cuivre n'est pas possible pour la bouillie sulfo-calcique.

PRINCIPAUX OUVRAGES SUR LE CACAOYER

Cocoa, by, Dr C.-J.-J. Van Hall. London, 1914.

Culture pratique du cacaoyer, par A. Fauchère. Paris, 1906.

Cacao door, Dr W. Roepke. Haarlem, 1917.

Cacao by, J. Hinchley Hart. London, 1911.

Le Cacaoyer, F.-E. Olivieri (traduit de l'anglais). Paris, 1908.

Maladies des plantes des pays chauds, par Delacroix et Maublanc. Paris, 1911.

Les plantes tropicales de grande culture, par E. de Wildeman. Bruxelles, 1908.

Les grands produits végétaux des colonies françaises. Paris, 1915.

Cocoa, by W.-H. Jonhson. London, 1912.

Le Cacao, par le Dr Paul Preuss. Bruxelles-Paris, 1902.

Le Cacaoyer dans l'État de Bahia, par le Dr Leo Zehtner. Berlin, 1914.

Le Cacao, par Yves Henri. Paris, 1913.

Le Cacaoyer au Congo français, par Chalot et Luc. Paris, 1906.

Le Cacaoyer dans l'Ouest africain, par A. Chevalier. Paris, 1908.

A Ilhade S. Thome e a Agricultura progressiva, par J.-E. Carvalho d'Almeida. Lisboa, 1912.

The fermentation of Cacao, by Hamel Smith. London.

L'industrie du Cacao à la Gold Coast, M. Thudope. Paris, 1919.

Le Cacaoyer, par H. Jumelle.

La culture du Cacaoyer, par le Dr Paul Guérin.

INDEX ALPHABÉTIQUE

Acacia cyanophilla, 104.
Acalypha, 39, 40, 42.
Acrostalagmus Vilmorini, 93, 94.
Albizzia Lebek, 104.
Alcides, 76.
Altise, 36, 58, 59.
Amandier des Antilles, 39, 40.
Anacardium occidentale, 39.
Apate Monachus, 36, 41, 65, 66.
Aphis, 47.
Arbre à pain, 39.
Arbre à pluie des Canaries, 27.
Armillaria, 92.
Artocarpus incisa, 39, 104.
Artocarpus integrifolia, 39, 54, 56, 104.
Aspergillus Delacroixii, 94.
Aspidiotus trilobitiformis, 59.
Atelocera serrata, 74.
Atelocera spinulosa, 74.
Avocatier, 39, 40, 54.

Bananier, 104, 112.
Baria elsa, 76.
Bixa orellana, 54.
Borers, 36, 61 à 67.
Botryodiplodia Theobromæ, 84.
Brocas, 36, 61 à 67.

Caféier, 40, 45, 66, 96, 112, 113.
Camellia Thea, 54.
Canarium edule, 39, 104.
Castilloa elastica, 39.
Ceratitis punctata, 74.
Cercopithecus Mona, 71.
Chancre du Cacaoyer, 88 à 90.
Characoma stictigrapha, 76.
Chlorophora tenuifolia, 104.

Chrysophe, 47.
Cinchona, 54.
Cinnamomum zeylanicum, 54.
Cochenilles, 36, 59.
Coccinelle, 46.
Cocotier, 107, 108, 109, 110.
Cocos nucifera, 101, 110.
Codiœum variegatum, 39.
Coffea arabica, 40.
Coffea liberica, 40.
Colletotrichum Theobromæ, 96.
Corticium javanicum, 96.
Craterispermum, 39.
Crotalaria, 32.
Croton, 39.

Desmodium, 32.
Digitale, 49.
Digitalis grandiflora, 45.
Diplocladium Theobromæ, 94.
Discella cacaoicola, 96.
Dolichoderus bituberculatus, 57.

Elaeis guineensis, 104, 105 à 110.
Eriodendron anfractuosum, 54.
Eulophonotus Myrmeleon, 36, 61 à 64, 65.
Eumolpe, 36, 60.
Euproctis mediosquamosa, 76.
Exocomus flavipes, 46.

Fagara megalacantha, 39.
Fomes lucidus, 108.
Fourmis, 48, 57.
Fourmis blanches, 36, 68.
Franklinothrips vespiformis, 48.
Funtumia elastica, 39.
Fusarium, 89, 91.
Fusarium Theobromæ, 94.

Ganoderma applanatum, 105 à 110.
Ganoderma australe, 108.
Ganoderma lucidum, 108.
Gomme, 24.
Goyavier, 39, 40, 54.
Graminées, 40.

Heliothrips rubrocinctus, 36 à 52.
Helopeltis, 36, 52 à 57, 72.
Helopeltis Antonii, 53.
Helopeltis Bergrothi, 53.
Helopeltis Schoutedeni, 53.
Helopeltis theivora, 53.
Hevea brasiliensis, 81.
Hypochnus Theobromæ, 96.

Jacquier, 39, 54, 56.

Kapok, 54.
Kola acuminata, 104.
Kolatier, 39.

Lasiodiplodia Theobromæ, 35, 84 à 88, 95.
Leucaena glauca, 32.
Lymidus variicolor 36, 60.

Mallodon Downesi, 36, 63, 64, 67.
Mandarinier, 39.
Mangifera indica, 39, 54.
Mangouste, 71.
Manguier, 39, 54.
Maniçoba, 39, 40.
Manihot Glaziovii, 39.
Meliola, 112, 113.
Menicus, 75, 76.
Metarrhizum Anisopliæ, 47.
Microcera, 60.
Microcerotermes parvus, 69.
Mildew, 78.
Mimosa aspera, 32.
Mirotermes Amaralii, 69.
Mosquilla vastatrix, 72.
Musa parasidiaca, 104.
Musa sapientium, 104.

Nectria, 89, 91, 95.
Nectria albiseda, 94.
Neotermes Gestri, 69.
Nisotra Theobromæ, 36, 58.
Ocol, 65.
Oranger, 39.

Millot, Del. et lith. *Imp. Duchatel.*

HELIOTHRIPS RUBROCINCTUS GIARD.

2

1

Millot, Del. et lith.

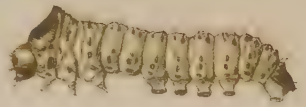
Imp. Duchatel.

1. FEUILLE DE CACAOYER, ATTAQUÉE PAR L'HELIOTHRIPS.

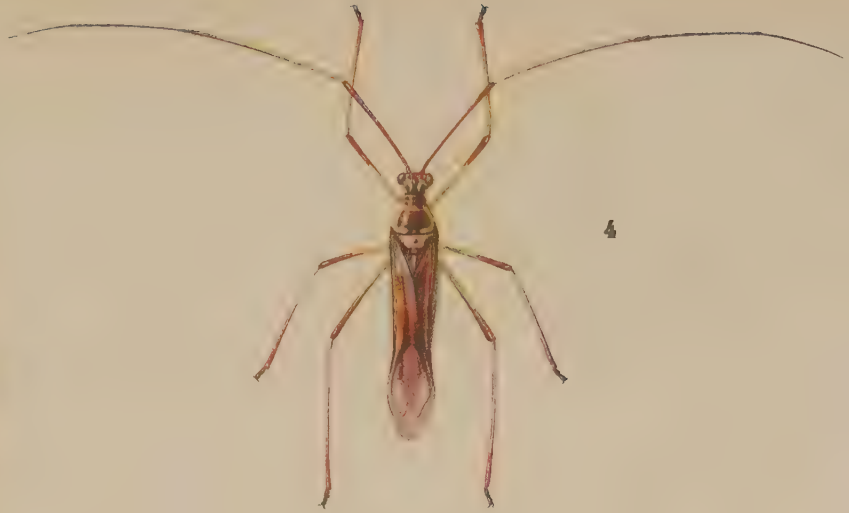
2. FRUIT DE CACAOYER, ATTAQUÉ PAR HELOPELTIS sp.

1

2



3



4

5

Millot, Del. et lith.

Imp. Duchatel.

1-3. EUPHOLONOTUS MYRMELEON FELD.

4-5. HELOPELTIS sp.

1

2

3

4

Millot, Del. et lith.

Imp. Duchatel.

1. LYMIDUS VARÜCOLOR BERLIEZ

2. NISOTRA THEOBROMAC LABOIS.

3-4. CHRYSOPES (adultes).

TABLE DES FIGURES DANS LE TEXTE

Pages

Fig. 1. *Sahlbergella singularis* 13
— 2. *Phytophthora Faberi*. Maubl. 81
— 3. *Lasiodiplodia Theobromæ*. (Pat.) Griff et Maubl. 85

TABLE DES CARTES

Ilha do Principe 12
Ilha de S. Thomé. 17

TABLE DES PLANCHES EN COULEUR

Planche A. *Heliothrips rubrocinctus*. Giard.
— B. 1. Feuille de cacaoyer attaquée par l'*Heliothrips*.
2. Fruit de cacaoyer attaqué par *Helopeltis* sp.
— C. 1 à 3. *Eupholonotus Myrmeleon* Feld.
(*1 mâle. 2 femelle. 3 chenille*).
4 et 5. *Helopeltis* sp.
— D. 1. *Lymidus variicolor* Berlioz (1).
— 2. *Nisotra Theobromæ* Labois (1).
3 et 4. Chrysopes (adultes).

(1). La légende de la planche est à rectifier d'après le titre exact ci-dessus.

TABLE DES GRAVURES

Planches	Figures		Pages
I	1.	Procédé barbare employé pour faire mourir les arbres d'ombrage. On l'appelle le piquage	25
—	2.	Arbres d'ombrage morts à la suite du piquage des arbres	25
II	3.	Arbres d'ombrage morts à la suite du piquage des arbres	27
—	4.	Type de plantation indigène (Feros) très touffue et très ombragée	27
III	5.	Crête de montagne complètement déboisée	29
—	6.	Glissage des terres (derrocada) montrant la roche à nu, conséquence des déboisements irraisonnés	29
IV	7.	Cacaoyers à 2 par trou, plantés très profondément à 0m,80 au-dessous du niveau du sol	31
—	8.	Cacaoyers plantés très profondément.	31
V	9.	Jeune plantation à un pied par trou, ombragée par des bananiers	33
—	10.	Jeune plantation à un pied par trou, suffisamment espacée et ombragée	33
VI	11.	Rameaux de cacaoyer ayant perdu leurs feuilles à la suite de l'attaque des Thrips	41
—	12.	Cacaoyer complètement dépourvu de feuilles après attaque par les Thrips ; des fruits restent attachés sur l'arbre qui n'est pas mort	41
VII	13.	Vallée plantée de cacaoyers, bien abritée des vents ; les arbres n'y souffrent pas de l'attaque des Thrips.	43
—	14.	Pente plantée de cacaoyers, peu ombragée, abritée des vents, dans la zone humide ; les cacaoyers y souffrent peu des Thrips	43
VIII	15.	Groupe de cacaoyers, au bord d'un chemin, ayant perdu leurs feuilles à la suite des attaques des Thrips . .	47
—	16.	Larves d'une espèce de Ghrysope qui dévorent les Thrips.	47
IX	17.	Appel des ouvriers avant le départ au travail contre les Thrips.	49
—	18.	Equipe d'ouvriers se rendant dans les plantations pour lutter contre les Thrips	49
X	19-20.	Equipes d'ouvriers taillant et pulvérisant les cacaoyers attaqués	51
XI	21.	Fruits de cacaoyer attaqués par l'Altise et par l'*Helopeltis*	57

XII 22. *Mallodon Downesi*, insecte parfait. 65
— 23. Larves de *Mallodon* à l'intérieur des galeries qu'elles creusent dans le bois des branches et le tronc des cacaoyers 65
XIII 24. *Apate Monachus*, insecte parfait 67
— 25. Galeries creusées par l'*Eulophonotus Myrmeleon* et par l'*Apate Monachus* 67
XIV 26. Fruits de cacaoyer attaqués par le mildew. 81
— 27. Fruits attaqués par le mildew. 81
XV 28. Fruits de cacaoyer attaqués par le mildew. 83
XVI 29. Cassage des cabosses de cacaoyer et extraction des amandes 89
— 30. Caisses disséminées dans les propriétés, où sont recueillies provisoirement les fèves de cacao. 89
XVII 31. Conduite des fèves de cacaos aux caisses de fermentation. 91
— 32. Caisses de fermentation 91
XVIII 33. Aires et habitations d'ouvriers noirs 93
— 34. Séchoir à toit mobile sans chaleur artificielle 93
XIX 35. Epandage du cacao sur les tiroirs d'un séchoir au soleil. 95
— 36. Aire en maçonnerie pour sécher le cacao au soleil . . . 95
XX 37. Séchoir au soleil se rentrant sous le magasin 97
— 38. Epandage du cacao sur les tiroirs. 97
XXI 39. Séchoir employant la chaleur artificielle, vue extérieure. 99
— 40. Foyer et aire de séchoir employant la chaleur artificielle. 99
XXII 41-42. Habitations d'administrateurs de roças. 101
XXIII 43. Ecole pour enfants d'indigènes. 103
— 44. Hôpital pour ouvriers noirs. 103
XXIV 45. Base d'un tronc d'*Elaeis guineensis* portant plusieurs fructifications de *Ganoderma applanatum*. . . . 105
— 46. Base d'un palmier à huile à un stade plus avancé que la figure 45. 105
XXV 47. Plusieurs fructifications de taille variée de *Ganoderma*. 107
XXVI 48-49. Bases de palmiers à huile à un stade plus avancé que la figure 45, après élimination des tissus malades. 109
XXVII 50. Un palmier à huile après sa chute. 111
— 51. Base du stipe et racines restées en place, après la chute de l'arbre. 111
XXVIII 52. *Oryctes latecavatus* adultes 113
— 53. *Oryctes latecavatus* mâle. 113

TABLE DES MATIÈRES

Pages

AVANT-PROPOS 5
NOTES EXPLICATIVES 9
INTRODUCTION 13

CHAPITRE PREMIER

MALADIES NON PARASITAIRES DU CACAOYER

Blessures 23
Gomme 24
Manque d'hygiène 24
Suppression de l'ombrage 24
Déboisements 28
Manque de pluies 28
Mauvais procédés de plantation 29
Epuisement du sol 31
Ouverture de trous pour plantation et fumure des arbres . . . 32
Mort subite des cacaoyers 34

CHAPITRE II

MALADIES DU CACAOYER PRODUITES PAR LES PARASITES ANIMAUX

I. THRIPS (*Heliothrips rubrocinctus* Giard) 36
Dispersion géographique 36
Introduction aux îles de San Thomé et Principe 37
Date à laquelle il fut signalé à San Thomé 37
Description de l'insecte 38
Plantes parasitées 39
Dispersion à San Thomé et Principe 40
Mœurs 41
Nature des dégâts 42
Régions les plus attaquées 44
Saison des plus grands dégâts 45
Moyens de combat 46

II. HELOPELTIS SP. 52
Description de l'insecte 52
Distribution géographique 53
Plantes parasitées 53
Dispersion à San Thomé et Principe 54
Mœurs 54
Nature des dégâts 55
Moyens de combat 56

III. Altise du cacaoyer (*Nisotra Theobromæ*) 58
Description de l'insecte 58
Dispersion à San Thomé 58
Mœurs et dégâts 58
Moyens de destruction 59
IV. Cochenilles 59
Nature des dégâts 59
Moyens de combat 60
V. Eumolpe (*Lyncidus variicolor* Berlioz) 60
Description de l'insecte 60
VI. Broca ou Borers 61
Eulophonotus myrmeleon Feld. 61
Description 61
Mœurs 62
Nature des dégâts et zones attaquées 63
Moyens de combat 63
Mallodon Downesi Hope 64
Description 64
Mœurs et nature des dégâts 65
Moyens de combat 65
Ennemis naturels 65
Apate Monachus L. 65
Description 66
Mœurs et dissémination 66
Moyens de destruction 67
VII. Termites ou fourmis blanches 68
Mœurs, nature des dégâts 69
Moyens curatifs et de combat 70
VIII. Dégats causés par des mammifères 70
1° Rats 70
2° Singes 71
Autres ennemis du cacaoyer 72

CHAPITRE III

MALADIES CRYPTOGAMIQUES

I. Pourriture brune des cabosses ou mildew (*Phytophthora Faberi* Maubl.) 78
Description 78
Dispersion géographique 81
Nature des dégâts 81
Epoque de l'attaque 82
Moyens de traitement 82
II. Lasiodiplodia Theobromæ (Pat.) Griff. et Maubl. 84
Description 84

Dispersion géographique 86
Dispersion à San Thomé et Principe 87
Nature des dégâts 87
Moyens de combat 88
III. Chancre du cacaoyer 88
Nature des dégâts 89
Moyens de traitement 89
IV. Dessiccation des extrémités des rameaux 90
V. Pourridié 91
Moyens de combat 92
Notes sur quelques autres maladies cryptogamiques du cacaoyer .
1° Maladies du cacaoyer signalées aux îles de San-Thomé et de Principe. 93
2° Maladies du cacaoyer non encore signalées aux îles de San-Thomé et de Principe. 95

CHAPITRE IV

PRINCIPES GÉNÉRAUX DE CULTURE ET SOINS D'ENTRETIEN

Considérations générales 97
Hygiène des plantations 100

APPENDICE

NOTES SUR QUELQUES MALADIES DE PLANTES AUTRES QUE LE CACAOYER A SAN-THOMÉ

I. Maladie du palmier à huile (*Elaeis guineensis*) produite par un Polypore, *Ganoderma applanatum* Pers. 105
II. Maladie du cocotier produite par *Oryctes latecavatus* Fairm. . 110
Les bouillies et leur préparation 114
Principaux ouvrages sur le cacaoyer 121
Index alphabétique 123
Table des figures dans le texte. 129
Table des cartes 129
Table des planches en couleurs. 129
Table des gravures 131
Table des matières 133

Rochefort-sur-mer. — Imprimerie Norbertine.